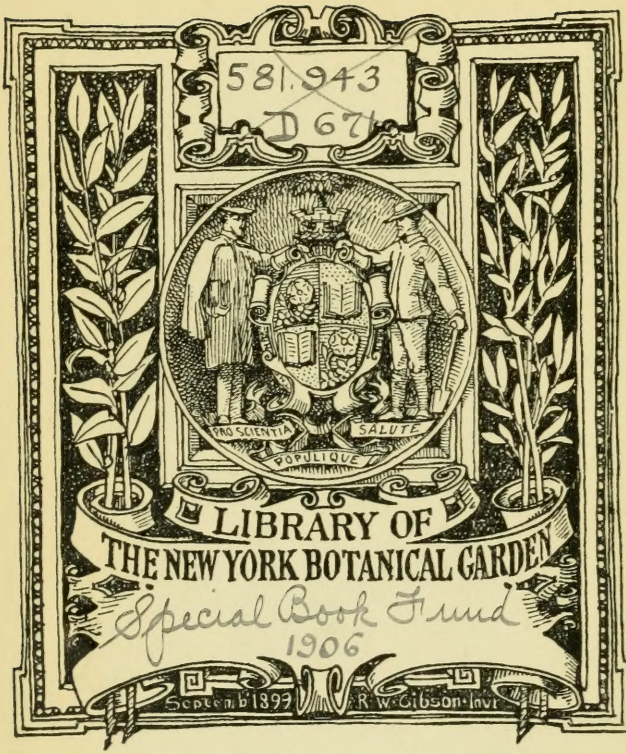


581.943
D 671

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Special Book Fund
1906

Septemb 1899 R. W. Gibson Invt

# Lehrbuch

der

# Botanik für Forstmänner,

nebst einem Anhange:

## Die Holzgewächse Deutschland's und der Schweiz,

unter Zufügung einiger besonders häufig cultivirten ausländischen Arten, nach der analytischen Methode bearbeitet

von

Dr. E. Ph. Döbner,

k. Professor der Naturgeschichte und Chemie an der k. Central-Forstlehranstalt zu Aschaffenburg, Mitgliede der k. botanischen Gesellschaft zu Regensburg, der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, der Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte zu Jassy, und verschiedener anderer naturwissenschaftlicher Vereine.

Zweite verbesserte Auflage.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Aschaffenburg.

Verlag von C. Krebs.

1858.

QK47
.D6
1858

Druck von C. W. Leske in Darmstadt.

# Vorrede.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Indem ich dieses Buch dem Publikum, und namentlich den Forstwissenschaft studirenden jungen Männern übergebe, glaube ich einem wirklichen Bedürfnisse abzuhelfen, da bis jetzt kein Lehrbuch der Botanik vorhanden ist, welches gleichzeitig hinlängliche Belehrung über die Organisation und das Leben der Pflanzen nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft, sowie eine genaue Beschreibung der forstlich wichtigen Pflanzen darbietet.

Die vorhandenen Lehrbücher der Forstbotanik sind theils veraltet, und namentlich die darin abgehandelten Lehren über Organographie und Physiologie der Pflanzen nicht mehr dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechend, während doch gerade für den Forstmann, dessen hauptsächlichster Beruf in sorgfältiger Erziehung und Pflege von Pflanzen besteht, eine möglichst genaue Kenntniß der Lebenserscheinungen und des inneren Baues der Pflanzen von größter Wichtigkeit ist; theils behandeln dieselben eben nur die unsere Wälder bildenden oder bei uns in den Wäldern vorkommenden Pflanzen. Da aber die Botanik einen so wesentlichen Theil der Hülfswissenschaften des forstlichen Studiums bildet, ja eine der hauptsächlichsten Grundlagen desselben ist, so glaube ich auch, daß man von einem studirenden Forstmanne ein tieferes Eingehen in diese Wissenschaft verlangen kann, und bin daher bei Bearbeitung vorliegenden Buches von der Ansicht ausgegangen, daß

SEP 5 1906

sich derselbe nicht nur hinlängliche Kenntnisse über den Bau, das Leben und die Entwickelungsgeschichte der Pflanzen, insbesondere der forstlichen Culturgewächse erwerben, und die Fähigkeit aneignen müsse, letztere in allen Lebensperioden genau von einander unterscheiden zu können, sondern daß ihm auch jene Pflanzen nicht ganz fremd sein dürfen, welche Nahrungsmittel für Menschen und Thiere liefern oder anderweitige Bedürfnisse des Menschen stillen, und deßhalb theils im Freien gesammelt, theils auf Feldern und in Gärten cultivirt werden, sowie jene, welche gleichsam als Luxusartikel zur Verschönerung unserer Gärten und Parkanlagen beitragen, oder giftige Eigenschaften haben, oder als Arzneimittel gesammelt werden; und endlich auch jene Pflanzen ferner Welttheile, welche uns die vorzüglichsten Colonialwaaren liefern, oder die sich durch sonstige merkwürdige Eigenschaften, Größe, Farbenpracht ꝛc. besonders auszeichnen. Dieß ist auch der Grund, warum das Buch, welches zum Zwecke haben soll, jungen Forstmännern die Gelegenheit zu bieten, sich die oben angedeuteten Kenntnisse in der Botanik, und zwar nach den neuesten Untersuchungen und Erfahrungen, verschaffen zu können, nicht Lehrbuch der Forstbotanik, sondern Lehrbuch der Botanik für Forstmänner betitelt wurde.

Bei Bearbeitung desselben wurden vorzüglich die neuesten botanischen Werke von Schleiden, Hugo Mohl, sowie die treffliche Naturgeschichte der forstlichen Culturgewächse von Th. Hartig ꝛc. benutzt. Die angehängten Bestimmungstabellen, in welche ich alle in Koch's Taschenbuch der Flora Deutschland's und der Schweiz aufgeführte Holzgewächse, sowie einige bei uns besonders häufig cultivirte Bäume aufgenommen haben, sollen dem jungen Forstmanne die Möglichkeit verschaffen, die aufgefundenen Holzpflanzen schnell und sicher bestimmen zu können, um ihn dadurch noch mehr zum Studium der Botanik anzueifern.

Deßhalb wurde auch die Einrichtung getroffen, daß diese Tabellen für sich gebunden und daher ohne Beschwerde auf Excursionen mitgenommen werden können, um sich sogleich an Ort und Stelle Gewißheit über eine aufgefundene Pflanze verschaffen zu können. Da aber in diesen Tabellen die spezifischen Unterscheidungsmerkmale der betreffenden Gattungen und Arten genau hervorgehoben sind, so wurden dieselben im vorangehenden Texte oft nur kurz berührt.

So möge denn diese Arbeit insbesondere den angehenden Forstmännern zur Belehrung und Aneiferung dienen und ihr bei den Männern vom Fache eine nachsichtige Beurtheilung zu Theil werden.

Aschaffenburg, Februar 1853.

Dr. **Döbner.**

# Vorrede zur zweiten Auflage.

Bei Bearbeitung dieser zweiten Auflage habe ich nicht nur die Bemerkungen, welche von Sachkundigen in den Beurtheilungen der ersten Auflage gemacht wurden, in Betracht gezogen, sondern bin auch bemüht gewesen, die Resultate der neuesten Forschungen getreulich zu benutzen, so daß ich glaube, dieselbe nicht mit Unrecht eine verbesserte genannt zu haben.

Die beigefügten Bestimmungstabellen für die in Deutschland wild wachsenden Bäume im winterlichen Zustande werden, wie ich hoffe, insbesondere den jungen Forstmännern eine willkommene Zugabe sein, indem denselben dadurch die Möglichkeit geboten wird, die Bäume auch im entlaubten Zustande durch bestimmte Merkmale von einander unterscheiden zu können.

So übergebe ich denn diese zweite Auflage der Oeffentlichkeit mit dem Wunsche, daß sie dieselbe günstige Aufnahme und rücksichtsvolle Beurtheilung finden möge, welche der ersten Auflage bei mit der Wissenschaft vertrauten Männern zu Theil wurde.

Aschaffenburg im Juli 1858.

**Der Verfasser.**

# Inhaltsverzeichniß.


Seite

## Einleitung.

Begriff der Pflanze . . . . 1
Bedingungen des Pflanzenlebens 2
Boden . . . . . 2
Wasser . . . . . 2
Luft . . . . . 3
Licht . . . . . 3
Wärme . . . . . 4
Electricität . . . . . 6

## Allgemeine Botanik.

### Erster Abschnitt.

### Pflanzengeographie.

Vertheilung der Pflanzen nach den Zonen . . . . . 9
Vertheilung der Pflanzen nach der Höhe über dem Meeresspiegel 11
Standort der Pflanzen . . . 12

### Zweiter Abschnitt.

### Organographie.

Von den Elementarorganen . . 14
Zellen . . . . . 14
Freie Zellenbildung . . . 15
Zellenbildung durch Theilung 16
Faserzellen . . . . . 19
Porenzellen . . . . . 19
Tüpfelzellen . . . . . 19
Netzzellen . . . . . 20
Spiralzellen . . . . . 20
Ringzellen . . . . . 20
Gefäße . . . . . 21
Spiralgefäße . . . . . 22
Ringgefäße . . . . . 22
Netzgefäße . . . . . 23
Porengefäße . . . . . 23
Getüpfelte Gefäße . . 23
Treppengänge . . . . 23
Kurzgegliederte Röhren . . 23

Seite

Verbindungen der Elementarorgane 24
Oberhautgewebe . . . . 25
Korkgewebe . . . . . 25
Nahrungsgewebe . . . . 26
Leimgewebe . . . . . 28
Filzgewebe . . . . . 28
Bildungsgewebe . . . . 28
Bastzellen . . . . . 29
Holzzellen . . . . . 30
Gefäßbündel . . . . 30
Zwischenzellenbildungen . . 32
Zwischenzellengänge . . 33
Zwischenzellenräume . . 33
Luftbehälter . . . . . 33
Luftlücken . . . . . 33
Behälter eigenthümlicher Säfte . . . . . 33
Saftbehälter . . . . 34
Saftgänge . . . . . 34
Oelgänge . . . . 34
Gummigänge . . . 34
Milchsaftgänge . . . 34
Harzgänge . . . . 34
Von den zusammengesetzten Organen . . . . . 35
Oberhaut . . . . . 35
Epithelium . . . . . 35
Epiblema . . . . . 36
Epidermis . . . . . 36
Appendiculäre Bildungen der Oberhaut . . . . . 38
Papillen . . . . . 38
Haare . . . . . 38
Borsten . . . . . 39
Stacheln . . . . . 40
Warzen . . . . . 40
Drüsen . . . . . 40
Brennhaare . . . . . 40
Wurzelknospen . . . . 41
Stammknospen . . . . 41
Organisation der Phanerogamen 42
Wurzel . . . . . 42
Adventivwurzeln . . . 47

| | Seite |
|---|---|
| Stengel | 48 |
| Wurzelstock | 52 |
| Knollenstock | 52 |
| Zwiebel | 52 |
| Knollen | 53 |
| Tracht der Bäume | 54 |
| Dauer des Stengels | 54 |
| Organisation des Stengels | 55 |
| Stengel der Dikotyledonen | 56 |
| Mark | 56 |
| Holzkörper | 56 |
| Herbstholz | 57 |
| Frühlingsholz | 57 |
| Kernholz | 58 |
| Splint | 58 |
| Rinde | 62 |
| Bast | 63 |
| Kork | 64 |
| Lederkork | 64 |
| Gemeiner Kork | 65 |
| Borke | 65 |
| Frostrisse | 66 |
| Wurzelkrebs | 66 |
| Sonnenbrand | 67 |
| Linsendrüsen | 67 |
| Markstrahlen | 67 |
| Gruppirung der Hölzer | 69 |
| Wachsthum des Stengels | 72 |
| Von der Ueberwallung | 73 |
| Stengel der Monokotyledonen | 76 |
| Blätter | 78 |
| Laubblätter | 78 |
| Blattstiel | 80 |
| Blattfläche | 82 |
| Nebenblätter | 86 |
| Stellung der Blätter | 86 |
| Entwickelung, Wachsthum und Dauer der Blätter | 93 |
| Knospen (Stammknospen) | 95 |
| Endknospen | 98 |
| Blattachselknospen | 98 |
| Beiaugen | 99 |
| Kleinknospen | 102 |
| Adventivknospen | 102 |
| Knospenblattlage | 103 |
| Von den Blüthen | 104 |
| Deckblätter und Deckblättchen | 104 |
| Fruchtbecher | 105 |
| Hüllkelch | 105 |
| Blüthenstand | 105 |
| Begränzter | 106 |
| Unbegränzter | 107 |
| Die Blüthe | 110 |
| Blüthenknospenlage | 114 |
| Außenkelch | 115 |
| Kelch | 115 |
| Blumenkrone | 116 |
| Nebenkrone | 119 |
| Staubblätter | 120 |
| Staubfaden | 120 |
| Staubbeutel | 121 |
| Blüthenstaub | 122 |
| Nebenstaubfäden | 123 |
| Stempel | 124 |
| Narbe | 124 |
| Griffel | 124 |
| Fruchtknoten | 125 |
| Samenknospe | 128 |
| Fruchthülle | 132 |
| Keim | 132 |
| Sameneiweiß | 133 |
| Samenschale | 134 |
| Same | 134 |
| Frucht | 134 |
| Organisation der Kryptogamen | 140 |
| Ernährungsorgane der Zellen-Kryptogamen | 141 |
| Ernährungsorgane der Gefäß-Kryptogamen | 141 |
| Fortpflanzungsorgane der Zellen-Kryptogamen | 148 |
| Fortpflanzungsorgane der Gefäß-Kryptogamen | 153 |


## Dritter Abschnitt.

## Physiologie.


| | Seite |
|---|---|
| Von der Ernährung der Pflanze | 161 |
| Endosmose | 166 |
| Exosmose | 166 |
| Von den assimilirten Stoffen | 177 |
| Von den Excretionen und Secretionen | 182 |
| Von der Vermehrung der Pflanzen | 184 |
| Durch Sporen und Samen | 184 |
| Durch Theilung | 191 |
| Veredelungsmethoden | 193 |


## Vierter Abschnitt.

## Systemkunde.


| | Seite |
|---|---|
| Art | 195 |
| Abart | 195 |
| Unterart | 195 |
| Abänderung | 195 |
| Gattung | 195 |
| Ordnung | 195 |
| Classe | 195 |
| Künstliches System | 195 |
| Natürliches System | 196 |
| Uebersicht des Linné'schen Systems | 196 |
| Schlüssel zum Systeme Jussieu's | 199 |
| Schlüssel z. Systeme De Candolle's | 202 |
| Schlüssel z. Systeme Endlicher's | 203 |

Seite

## Spezielle Botanik.

### Erste Abtheilung.

### Phanerogamen.

### Erste Classe.

### Zweisamlappige Gewächse.

### Erste Unterclasse.

#### Thalamiflorae.

Ordnung Ranunculaceae . . 205
" Berberideae . . . 206
" Nymphaeaceae . . 207
" Papaveraceae . . 207
" Cruciferae . . . . 208
" Capparideae . . . 209
" Cistineae . . . . 209
" Polygaleae . . . 209
" Büttneriaceae . . 209
" Alsineae . . . . 210
" Lineae . . . . . 210
" Malvaceae . . . 210
" Bombaceae . . . 210
" Tiliaceae . . . . 210
" Acerineae . . . . 213
" Hippocastaneae . . 216
" Magnoliaceae . . 217
" Ampelideae . . . 217
" Balsamineae . . . 218
" Oxalideae . . . . 218
" Rutaceae . . . . 218
" Zygophylleae . . . 219
" Aurantiaceae . . . 219
" Ternstroemiaceae . 219

### Zweite Unterclasse.

#### Calciflorae.

Ordnung Celastrineae . . . 219
" Rhamneae . . . . 220
" Terebinthaceae . . 222
" Papilionaceae . . . 223
" Caesalpinieae . . 226
" Amygdaleae . . . 226
" Rosaceae . . . . 230
" Pomaceae . . . . 231
" Calycantheae . . . 236
" Granateae . . . . 236
" Onagrarieae . . . 237
" Tamariscineae . . 237
" Philadelpheae . . . 237
" Myrtaceae . . . . 237
" Cucurbitaceae . . 238
" Grossularieae . . . 238
" Saxifrageae . . . 238
" Umbelliferae . . . 238

Seite

Ordnung Araliaceae , . . . 240
" Corneae . . . . 240
" Loranthaceae . . . 241
" Caprifoliaceae . . 241
" Stellatae . . . . 244
" Valerianeae . . . 244
" Compositae . . . 245
" Vaccinieae . . . . 246
" Ericineae . . . . 247
" Pyrolaceae . . . 248
" Monotropeae . . . 249

### Dritte Unterclasse.

#### Corolliflorae.

Ordnung Ebenaceae . . . . 249
" Sapotaceae . . . 249
" Aquifoliaceae . . . 249
" Oleaceae . . . . 249
" Jasmineae . . . 252
" Strychneae . . . 252
" Ásclepiadeae . . . 252
" Apocyneae . . . 252
" Gentianeae . . . 252
" Cuscuteae . . . . 253
" Borragineae . . . 253
" Solaneae . . . . 253
" Bignoniaceae . . . 255
" Verbasceae . . . 255
" Anthirrhineae . . 255
" Labiatae . . . . 255
" Verbenaceae . . . 256
" Primulaceae . . . 256

### Vierte Unterclasse.

#### Monochlamydeae.

Ordnung Chenopodeae . . . 256
" Polygoneae . . . 257
" Thymeleae . . . 257
" Laurineae . . . . 257
" Myristiceae . . . 258
" Elaeagneae . . . 258
" Aristolochieae . . 259
" Empetreae . . . 259
" Euphorbiaceae . . 259
" Urticeae . . . . 261
" Cannabineae . . . 261
" Artocarpeae . . . 262
" Celtideae . . . . 265
" Ulmaceae . . . . 266
" Piperaceae . . . 268
" Juglandeae . . . 268
" Cupuliferae . . . 269
" Salicineae . . . . 291
" Betulineae . . . 299
" Balsamifluae . . . 311
" Myriceae . . . . 311
" Coniferae . . . . 311

Seite

Zweite Classe.

Einsamlappige Gewächse.

Ordnung Potameae . . . . 345
„ Lemnaceae . . . 345
„ Aroideae . . . . 345
„ Orchideae . . . . 346
„ Amomeae . . . . 347
„ Musaceae . . . . 347
„ Irideae . . . . . 348
„ Amaryllideae . . . 348
„ Bromeliaceae . . . 349
„ Asparageae . . . 349
„ Liliaceae . . . . 350
„ Colchicaceae . . . 351
„ Palmae . . . . 351
„ Juncaceae . . . . 352
„ Cyperaceae . . . 353
„ Gramineae . . . 354

Zweite Abtheilung.

**Kryptogamen.**

Dritte Classe.

Gefäß-Kryptogamen.

Ordnung Equisetaceae . . . 360
„ Filices . . . . . 360
„ Lycopodiaceae . . 362

Seite

Ordnung Musci . . . . . 362
„ Hepaticae . . . . 363

Vierte Classe.

Zellen-Kryptogamen.

Ordnung Lichenes . . . . 364
„ Algae . . . . . 367
„ Fungi . . . . . 368
Mehlthau . . . 374
Honigthau . . . 375
Rußthau . . . 376
Rothfäule . . . 379
Weißfäule . . . 379
Kernschäle . . . 380
Namen- und Sach-Register . . 381

Anhang.

Die Holzgewächse Deutschland's und der Schweiz . . . . . 1
I. Bestimmungs-Tabelle der Familien . . . . . 3
II. Bestimmungs-Tabelle der Gattungen und Arten . . 11
III. Bestimmungs-Tabelle der in den Wäldern Deutschland's wild vorkommenden oder cultivirten Bäume im winterlichen Zustande . . 61
Register . . . . . 69

# Einleitung.

**Begriff der Pflanze.** — Pflanzenkunde oder Botanik ist derjenige Theil der Naturgeschichte, welcher uns die Pflanzen nach allen ihren Beziehungen kennen lehrt; sie ist der Inbegriff aller Kenntnisse von den Pflanzen. Pflanzen aber sind belebte oder organische Wesen, die weder der willkürlichen Bewegung fähig sind, noch empfinden, so daß sich ihre Lebensäußerungen nur auf zwei Hauptverrichtungen beschränken, nämlich die Aufnahme von Nahrung, Ernährung, und die Fortpflanzung oder Vermehrung.

Die Pflanzen sind stets mit einem Theile ihres Körpers an der Erde oder an anderen Körpern befestigt ohne ihren Standort verändern zu können, und sind daher auf die Nahrung allein angewiesen, welche sie hier finden, da sie nur, indem sie wachsen, dieselbe gleichsam weiter aufzusuchen im Stande sind. Sie können ihre Nahrung nur im luftförmigen oder flüssigen Zustande aufnehmen, und zwar geschieht dieß an vielen Stellen ihres Körpers. Sie wachsen ihr ganzes Leben hindurch, wobei sie beständig die zu jeder Lebensthätigkeit bestimmten Organe erneuen und die Anzahl derselben vergrößern. Die im Pflanzenreiche vorherrschende Farbe ist die grüne.

Thiere und Pflanzen stehen in inniger Wechselbeziehung zu einander; aber das Pflanzenreich ist selbstständiger, da die Pflanzen unmittelbar aus dem Boden und der Atmosphäre ihre Nahrung entnehmen können, während die Existenz der Thiere von dem Vorhandensein der Pflanzen abhängig ist. Nicht minder ist die Existenz der Menschen durch die Pflanzenwelt bedingt, indem dieselben nicht nur unmittelbar oder mittelbar ihre Nahrung aus dem Pflanzen-

reiche schöpfen, sondern auch, abgesehen hiervon, die Erhaltung und Vervollkommnung des Menschengeschlechts nur unter der Bedingung des Vorhandenseins der Pflanzen denkbar ist. Auch übt die Vegetation einen großen Einfluß auf das Ansehen einer jeden Gegend, die klimatischen Verhältnisse, den Feuchtigkeitszustand, und somit auf die Fruchtbarkeit und Bewohnbarkeit derselben aus.

**Bedingungen des Pflanzenlebens.** — Die Hauptbedingungen des Lebens und Gedeihens der Pflanzen sind: der Boden, das Wasser, die Luft, Licht und Wärme.

**Boden.** — An dem Boden haftet die Pflanze, während er zugleich für sie einen großen Nahrungsbehälter bildet, aus welchem sie mittelst der Wurzeln die für sich tauglichen Nahrungsstoffe zieht. Diese Nahrungsstoffe sind theils wirkliche Bestandtheile des Bodens, theils werden sie in demselben durch Verwesung organischer Körper erzeugt oder von demselben aus der Atmosphäre aufgenommen. Da aber verschiedene Pflanzen oft auch verschiedene unorganische Nahrungsstoffe und diese in verschiedenem Maße bedürfen, so beherbergen im Allgemeinen auch wesentlich verschiedene Bodenarten verschiedene Pflanzen, und gedeihen verschiedene Pflanzen auf ein und demselben Boden nicht gleich gut; zumal, da von der chemischen Beschaffenheit des Bodens auch seine physikalischen Eigenschaften zum großen Theile bedingt werden. Von besonderem Einflusse ist die Bodenbeschaffenheit auf das bessere oder schlechtere Gedeihen der künstlich angebauten Gewächse, und wo es daher darauf ankommt auf möglichst kleinem Raume bestimmte Pflanzen in größter Vollkommenheit und Menge zu erziehen, da wird die Bodenmischung von der größten Wichtigkeit, und es muß daher dann die Bodenart für jede Pflanzenart auf bestimmte Weise gewählt und verbessert werden.

**Wasser.** — Das Wasser ist der Träger der Nahrungsstoffe, es löst dieselben auf und führt sie den Pflanzen zu, während sich zugleich seine Bestandtheile mit denen der Nahrungsstoffe verbinden, und so unmittelbar zur Entstehung und zum Wachsthume der Pflanzen wesentlich beitragen. Das Wasser bildet die Grundlage des Pflanzensaftes und trägt durch seine Verdunstung zum Aufsteigen desselben bei; daher hindert zu wenig Feuchtigkeit das Wachsthum der Pflanzen, während gänzlicher Mangel an Feuchtigkeit das Absterben derselben unmittelbar zur Folge hat. So bringt

die heiße, regenfreie Jahreszeit in den Tropengegenden ähnliche Erscheinungen hervor, wie bei uns die Winterkälte. Zu viele Feuchtigkeit wirkt jedoch auch nachtheilig, indem dadurch die Blattbildung auf Kosten der Blüthenbildung vermehrt und endlich der Tod der Pflanze durch Fäulniß herbeigeführt wird; indessen verhalten sich in dieser Beziehung verschiedene Pflanzenarten wesentlich verschieden, und selbst eine und dieselbe Pflanze verträgt und bedarf in ihren verschiedenen Lebensperioden verschiedene Mengen von Feuchtigkeit.

**Luft.** — Die Luft wirkt theils als Träger von Nahrungsstoffen (Kohlensäure, Ammoniak), theils, wie das Wasser, mittelbar, indem durch sie die Verwesung des Humus und also die Bildung von Kohlensäure bedingt wird. Kohlensäure ist aber die Form, in welcher hauptsächlich der Kohlenstoff von den Pflanzen aufgenommen wird, gleichwie der Stickstoff hauptsächlich nur in Verbindung mit Wasserstoff, als Ammoniak, der Pflanze zur Nahrung dient. Im Innern der Pflanze werden dann diese Stoffe namentlich unter Einwirkung des Lichtes zersetzt und theilweise durch die Spaltöffnungen wieder ausgeschieden. Bewegte Luft wirkt, wenn sie nicht zu heftig ist, durch Beförderung der Ausdünstung vortheilhaft auf die Pflanzen ein. Auch keimt kein Same ohne Zutritt der Luft, weil Sauerstoff zur Entwickelung des Keimes unentbehrlich ist.

**Licht.** — Das Licht scheint hauptsächlich die im Pflanzensafte stattfindenden chemischen Prozesse zu bedingen, dadurch die Befestigung des ganzen Pflanzengewebes zu befördern, sowie einen raschen Saftwechsel und die Ausscheidung eigenthümlicher Stoffe zu veranlassen. Nur unter der Einwirkung des Lichtes wird die aufgenommene Kohlensäure zersetzt und der Kohlenstoff assimilirt, wovon wieder die grüne Farbe der Pflanzen abhängig ist. Daher erscheinen auch nur jene Pflanzentheile grün, welche dem Lichte ausgesetzt sind, und verliert jede Pflanze ihre grüne Farbe und wird bleichsüchtig, wenn ihr längere Zeit das Licht entzogen wird.

Uebrigens bedürfen die verschiedenen Pflanzen zu ihrem Gedeihen theils einer stärkeren, theils einer schwächeren Einwirkung des Lichtes, manche gedeihen nur im Schatten, andere müssen der directen Einwirkung des Lichtes ausgesetzt sein, und manche Parasiten, welche den Kohlenstoff nicht oder nur theilweise aus der ersten

Quelle empfangen, bedürfen selbst nur einer verhältnißmäßig geringen Lichteinwirkung. Hierin scheint auch vorzüglich der Grund zu liegen, warum reine Eichen- und Birkenwälder sich zeitig licht stellen, während dieß bei Buchenwäldern und anderen nicht der Fall ist, indem Eichen und Birken zu ihrem Gedeihen mehr Licht zu erfordern scheinen, als Buchen, und daher diejenigen Bäume, welche zu stark beschattet werden, absterben; ferner, warum man bei z. B. aus Buchen und Eichen gemischten Wäldern stets Sorge tragen muß, daß die Eichen nicht von den Buchen überwachsen werden. Bei manchen Pflanzen ist zu ihrer vollkommenen Entwickelung sogar auch die Art des Lichtes von Wesenheit; so scheint die vollkommene Entwickelung und Fruchtbildung mancher Moose und anderer Kryptogamen nothwendig bedingt zu sein durch das grüne Licht, welches die Blätter der Waldbäume reflectiren. Im Dunkeln kehren die Blätter und Blüthen sehr vieler Pflanzen in jene Lage zurück, welche sie inne hatten, als sie noch von den Knospenschuppen bedeckt, also vor der Einwirkung des Lichtes geschützt waren. Diese Erscheinung bezeichnet man mit dem Ausdrucke Pflanzenschlaf. Auch auf gewisse Aussonderungen ist das Licht von Einfluß, weßhalb manche Blüthen im Dunkeln ihren Geruch verlieren. Es gibt aber auch Pflanzen, auf welche das directe Sonnenlicht die umgekehrte Wirkung äußert, so daß diese nur Abends ihre Blüthen öffnen und nur Nachts Wohlgeruch spenden; wieder andere entfalten ihre Blüthen nur bei mäßigem Sonnenlichte, Morgens und Abends, und bleiben sowohl bei der Nacht, als auch bei hellem Sonnenlichte geschlossen. (Auf diese Erscheinungen gründete Linné seine Blumenuhr). Aehnlich wie das Sonnenlicht wirkt auch künstliche Beleuchtung.

**Wärme.** — Die Wärme ist ebenfalls von dem wesentlichsten Einflusse auf das Leben der Pflanzen. Von der Wärme hängt zunächst die Nahrungsaufnahme durch die Wurzeln ab; sie steigert das Aufsteigen des Saftes, indem sie die Verdunstung befördert, unterhält die chemische Thätigkeit im Inneren der Pflanzen und bewirkt unmittelbar die Streckung der Zellen. Sie bedingt daher die Keimung und Entwickelung der Pflanzen, insbesondere die Bildung und das Reifen ihrer Samen, sowie das bei vielen Pflanzen jährlich sich erneuernde Wachsthum, in welcher Beziehung jedoch jede Pflanze ihr eigenes Maß an Stärke und Dauer der

Wärme bedarf. Manche Pflanzen verlangen zu ihrer jährlichen Vegetation eine länger andauernde, wenn auch niedrigere Temperatur, während andere dazu eine höhere, wenn auch von kürzerer Dauer bedürfen. Dieß Verhältniß erklärt z. B. die Thatsache, daß die Birkenwälder, die in Lappland höher nach Norden reichen, als die Gerstencultur, in den Gebirgen der Schweiz hinter dieser zurückbleiben, indem die Birke zu ihrer jährlichen Vegetation eine höhere Temperatur, wenn auch nur von kurzer Dauer, die Gerste dagegen um zu reifen eine weniger hohe, aber länger andauernde Temperatur erfordert; ferner, daß auf den Cordilleren Südamerika's, wo der Sommer lang, aber kühl ist, die Baumgränze noch einmal so tief unter die Schneegränze herabsinkt, als in den nördlichen Breiten, während die Getreidearten, die nur eine länger anhaltende Mitteltemperatur von 7—8,5° C zu ihrem Gedeihen erfordern, dort bis zu einer Höhe von 12,800′ hinaufreichen. Es werden daher im Allgemeinen gegen die Pole hin und auf hohen Gebirgen Pflanzen von kurzer Vegetationsdauer, selbst wenn sie zu ihrem Gedeihen eine höhere Temperatur bedürfen, besser gedeihen, als solche von langer Vegetationsdauer, wenn diese auch bei verhältnißmäßig niedrigeren Temperaturgraden noch gedeihen. Indessen ist bei diesen Verhältnissen auch die unter höheren Breitengraden während des Sommers bedeutendere Tageslänge, und also länger andauernde Lichteinwirkung gewiß von Einfluß. Die der Vegetation im Allgemeinen günstigste Temperatur darf im Mittel selbst in den heißen Klimaten + 25° C nicht übersteigen, in den kalten aber nicht unter einige Grade über den Gefrierpunkt herabsinken. Auch der Kältegrad, welchen die verschiedenen Pflanzen, ohne zu erfrieren, ertragen können, ist verschieden, und hängt theils von der Individualität der Pflanzen ab, theils aber auch von besonderen Umständen; namentlich ist eine Pflanze um so empfindlicher gegen Frost, je saftreicher dieselbe ist und je wässeriger die Säfte sind, während saftarme Pflanzen und solche, die harzige Säfte ausscheiden, selbst strenge Kälte in der Regel leicht aushalten können. In Folge dieser Verhältnisse haben sowohl die verschiedenen Regionen, als auch die verschiedenen Jahreszeiten ihre eigenthümlichen Floren. Die Tropengegenden beherbergen die größte Pflanzenmenge, und im Allgemeinen nimmt die Zahl der Pflanzenarten, welche sich in einer Region befinden, im geraden Verhältnisse mit der Dauer der frostfreien Jahreszeit ab. —

Eigene Wärme besitzen die Pflanzen nicht oder doch nur in so geringem Grade, daß die durch dieselbe hervorgebrachte Temperaturerhöhung durch die in Folge der Verdunstung stattfindende Temperaturerniedrigung ausgeglichen wird; deßhalb sind die Pflanzen auch mehr den Einwirkungen des Temperaturwechsels der Atmosphäre ausgesetzt, als die Thiere. Nur manche Blüthen, z. B. der Aroideen, und keimende Samen zeigen eine bedeutend höhere Temperatur, als die umgebende Luft, was aber wohl in den hierbei stattfindenden chemischen Prozessen seinen Grund hat.

**Elektricität.** — Der Einfluß der Elektricität auf die Pflanzen ist noch wenig bekannt, obgleich derselbe nicht bezweifelt werden darf, und Bäume mit vielen Zweigspitzen gewiß viele Elektricität aus der Luft anziehen.

Die Lehre von den Pflanzen oder die Botanik zerfällt nun, je nachdem sie sich nur mit den allgemeinen Eigenschaften der Pflanzen, ihren Lebensverrichtungen ꝛc. beschäftigt, oder sich speciell die Naturgeschichte der einzelnen Arten und ihre Unterscheidung von einander zum Vorwurf macht, in zwei Abtheilungen, nämlich in die allgemeine und die specielle Botanik.

# Allgemeine Botanik.

Die allgemeine Botanik zerfällt in vier Abschnitte, nämlich: 1) in die Lehre von den Standorts-Verhältnissen und der durch die klimatischen und Bodenverschiedenheiten bedingten Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten und Familien über die Erdoberfläche, Pflanzengeographie; 2) in die Lehre von der organischen Zusammensetzung, inneren Structur und äußeren Form der einzelnen Organe, nebst ihrer Entwickelungsgeschichte, Organographie; 3) in die Lehre von den Lebensverrichtungen der Pflanzen und den Functionen der einzelnen Organe, Pflanzen-Physiologie; und 4) in die Lehre von der Classification der Pflanzen, Systemkunde.

## Erster Abschnitt.

### Pflanzengeographie.

Da die zum Gedeihen der Pflanzen erforderlichen Bedingungen, namentlich Feuchtigkeit und Wärme, in verschiedenem Verhältnisse über die Erdoberfläche verbreitet sind, so wird dadurch auch eine Verschiedenheit der Pflanzenwelt in den verschiedenen Regionen der Erde bedingt. Unter dem Aequator, bei fast gleicher Temperatur das ganze Jahr hindurch, tritt bei hinlänglicher Feuchtigkeit fast nie ein Stillstand im Wachsthume der Pflanzen ein; je größer aber der Unterschied der Tageslänge am längsten und kürzesten Tag wird, desto mehr sinkt die mittlere Jahrestemperatur und desto länger dauert auch die winterliche Unterbrechung in der Entwick-

lung der Gewächse, so daß nahe an den Polen alle Vegetation aufhört. Es bilden sich daher vom Aequator bis zu den Polen bestimmte Erdgürtel mit verschiedener Temperatur und deßhalb auch verschiedener Vegetation, indem jede Pflanze ein verschiedenes Maß an Stärke und Dauer der Wärme zu ihrer Entwickelung erfordert. Die heiße Zone erzeugt Palmen, die vorzüglichsten Gewürze, Zuckerrohr ꝛc., während unsere Wald- und Obstbäume, unser Getreide ꝛc. dort eben so wenig, wie im hohen Norden, fortkommen.

Da aber jede Pflanze zu ihrer Entwickelung sowohl eine bestimmte Höhe der Temperatur, als auch eine bestimmte Dauer derselben bedarf, so kommt hierbei nicht nur die mittlere Jahrestemperatur eines Ortes in Betracht, sondern vorzüglich auch die Extreme der Temperatur an demselben während des ganzen Jahres, und die mittlere Temperatur der einzelnen Monate und Jahreszeiten. Jede Pflanze muß daher auch ihre bestimmten Gränzen auf der Erdoberfläche haben, innerhalb welcher sie wild wächst und gedeihen kann, und diese bestimmen dann den Bezirk ihrer *geographischen Verbreitung*. Nur sehr wenige Pflanzen kommen unter allen Klimaten fort, wie z. B. die Vogelmiere Alsine media. Uebrigens üben neben dem Klima auch der Boden und mitunter ganz besondere Oertlichkeitsverhältnisse bald mehr, bald minder Einfluß auf das Vorkommen der Pflanzen aus; weßhalb oft ganze Pflanzengruppen fast ausschließlich auf bestimmte Landstriche beschränkt sind, obgleich auch anderswo die klimatischen Verhältnisse dieselben sind. Aus demselben Grunde sind manche Pflanzen innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes sehr häufig und fast unter allen Umständen anzutreffen, z. B. manche Gräser, während andere nur an bestimmten Localitäten und zuweilen nur auf einem sehr beschränkten Raume vorkommen, z. B. Wulfenia carinthiaca, Braya alpina ꝛc. Nebstdem hängt das mehr oder minder häufige Auftreten einer Pflanze auch von ihrer Individualität ab, indem manche Pflanzen selbst unter den günstigsten Umständen immer nur vereinzelt vorkommen, während andere zuweilen in solcher Masse auftreten, daß sie alle anderen Pflanzen fast ganz verdrängen, z. B. das sogenannte isländische Moos, Cetraria islandica, die Rennthierflechte oder Hungermoos, Cenomyce rangiferina, die Haide, Calluna vulgaris, die Heidelbeere,

Vaccinium myrtillus ꝛc.; oder es doch lieben, in großer Menge gesellig beisammen zu stehen, z. B. die Föhren, Fichten, Buchen ꝛc. Solche gesellig lebende Pflanzen sind vorzüglich nur der gemäßigten und kalten Zone eigen, während die Wälder der heißen Zone aus Hunderten verschiedener Bäume zusammengesetzt sind. Auch unsere Wiesen, die der heißen Zone ganz fehlen, werden größtentheils durch das gesellige Zusammenleben weniger Grasarten gebildet.

Die physische Geographie theilt die Erde in 15 verschiedene Zonen, nämlich:

| | Südl. u. nördl. Breite | Mitteltemperatur. |
|---|---|---|
| 1) in eine heiße Zone von . . | 0—15° | + 26—28° C |
| 2) in 2 tropische Zonen von . | 15—23° | + 23—26° „ |
| 3) in 2 subtropische Zonen von | 23—34° | + 17—23° „ |
| 4) in 2 wärmere gemäßigte Zonen von . . . . . | 34—45° | + 12—17° „ |
| 5) in 2 kältere gemäßigte Zonen von . . . . . | 45—58° | + 6—12° „ |
| 6) in 2 subarktische Zonen von | 58—66° | + 4— 6° „ |
| 7) in 2 arktische Zonen von . | 66—72° | + 2° |
| 8) in 2 Polarzonen . . . . | 72—90° | — 16,9° „ |

Diesen Zonen entspricht auch die Hauptvertheilung der Gewächse, und die botanische Geographie unterscheidet daher eben so viele durch eigenthümliche Gewächsformen ausgezeichnete Charakterfloren, als die physische Geographie Zonen. Jedoch ist hierbei zu bemerken, daß die Wärmevertheilung wegen der verschiedenen Configuration des Festlandes nicht immer mit der geographischen Begränzung übereinstimmt, so daß die Zone eine nach den Isothermen etwas abweichende Gestalt erhält, und daß diese Abweichung um so bedeutender wird, je mehr man sich den Polen nähert. Im Allgemeinen ist die Ostseite sowohl des alten, als neuen Continents kälter, als die Westseite, daher Sibirien und Kamtschatka einerseits und Labrador andererseits ein viel rauheres Klima haben, als Scandinavien und die Westküste Nordamerika's. Umgekehrt verhält es sich auf der südlichen Halbkugel, die im Ganzen genommen etwas kälter ist, als die nördliche, obgleich stellenweise die mittlere Jahreswärme eine höhere ist, als unter den entsprechenden Breiten der nördlichen Halbkugel. — Küsten

und Inseln zeigen, weil der Unterschied zwischen den Extremen der Wärme geringer ist, ein gleichförmigeres Klima, und beherbergen deßhalb häufig Pflanzen, die im Innern der Continente unter ganz gleichen Breitegraden nicht fortkommen.

Die größte Masse und Mannigfaltigkeit der Formen, Farbenpracht und des Wohlgeruches bietet die heiße Zone; sie ist charakterisirt durch Urwälder mit riesigen Stämmen, dicht mit parasitischen Farren, Orchideen ꝛc. besetzt und durch Schlingpflanzen unter einander verbunden. Palmen, Würzschilfe ꝛc. in größter Menge.

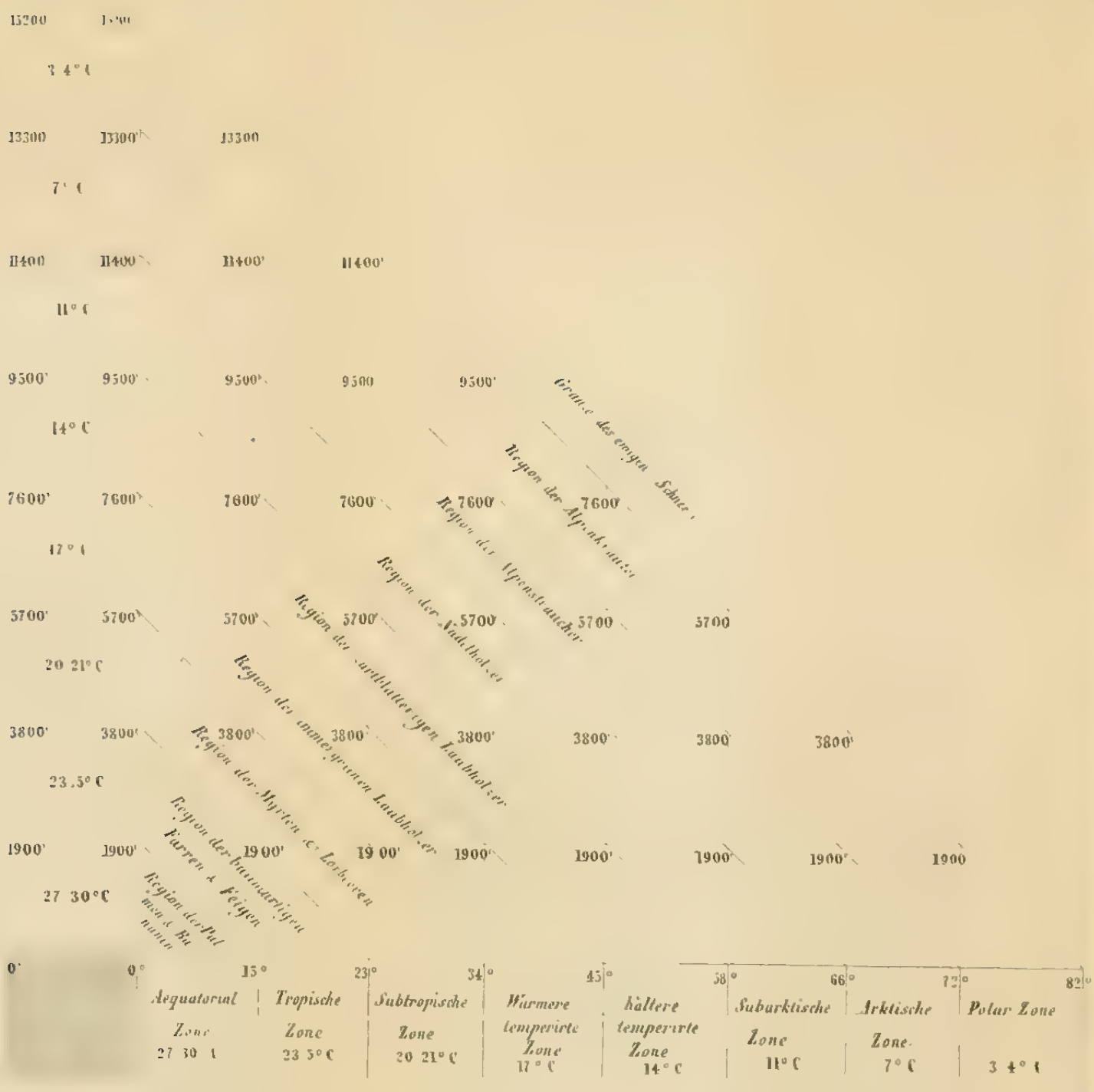
Auch die tropische Zone beherbergt noch Palmen, Musaceen, Würzschilfe ꝛc. nebst baumartigen Gräsern und Farren, Feigenwäldern und dergleichen.

In der subtropischen Zone erreichen die Palmen ihre Gränze; baumartige Gräser, Mimosen, Cycadeen sind häufig; ferner Sträucher mit lederartigen Blättern ꝛc.; auch treten zuerst gesellige Pflanzen, vorzüglich in Neuholland auf.

Die wärmere temperirte Zone zeigt auf der nördlichen Halbkugel immergrüne, sehr verschiedenartige Laubhölzer mit Reben, Bignonien und dornigen Rosen, Kräuter und Sträucher mit Stacheln und schönen Blüthen und auch hie und da Wiesen. Auf der südlichen Halbkugel strauch- und baumartige Gräser und Farren mit schmarotzenden Orchideen, Myrten und Mimosen.

In der kälteren temperirten Zone treten auf der nördlichen Halbkugel Laubwälder aus Buchen, Eichen u. dgl. neben Nadelwäldern, ausgedehnte Wiesen, große Haiden mit Calluna vulgaris, und Moore mit Torfsträuchern, wie Andromeda polifolia, Ledum palustre ꝛc. auf. Auf der südlichen Halbkugel werden unsere Laubhölzer durch immergrüne Arten ersetzt; zum Theil fehlt aber die Baumvegetation ganz, und nur Sträucher von 4—5′ Höhe dehnen sich waldartig aus; ausgedehnte Wiesen finden sich auch hier, sowie Moore, die aber mehr mit Moosen und Kräutern, als mit Sträuchern, bewachsen sind.

Die subarktische Zone zeichnet sich durch Vorherrschen der Nadelhölzer aus; unter den Laubhölzern sind hauptsächlich Birken und Weiden häufig, während die Buche nur noch an ihrer Gränze erscheint. Wiesen sind vorhanden und ganze Strecken Landes werden von der isländischen Flechte überzogen.


15200
13300
13300
13300
11400
11400
11400
11400
9500
9500
9500
9500
9500
7600
7600
7600
7600
7600
7600
5700
5700
5700
5700
5700
5700
5700
3800
3800
3800
3800
3800
3800
3800
3800
1900
1900
1900
1900
1900
1900
1900
1900
1900
3 4° C
7° C
11° C
14° C
17° C
20 21° C
23.5° C
27 30° C
Grenze des ewigen Schnee's
Region der Alpenkräuter
Region der Alpensträucher
Region der Nadelhölzer
Region der artblättrigen Laubhölzer
Region der immergrünen Laubhölzer
Region der Myrten & Lorbeeren
Region der baumartigen Farren & Pisangen
Region der Palmen & Bambusen
0°
0°
15°
23°
34°
45°
58°
66°
72°
82°
Aequatorial Zone
27 30 C
Tropische Zone
23 5° C
Subtropische Zone
20 21° C
Wärmere temperirte Zone
17° C
Kältere temperirte Zone
14° C
Subarktische Zone
11° C
Arktische Zone
7° C
Polar Zone
3 4° C

In der arktischen Zone erreichen die Baumvegetation und die Culturpflanzen ihre Gränze; Kleinsträucher sind vorherrschend und ganze Strecken werden von der Rennthierflechte oder dem Hungermoos überzogen und für andere Pflanzen unzugänglich.

Endlich fehlen in der Polarzone Bäume und Sträucher ganz; vorherrschend sind kleine rasenbildende Pflanzen mit kriechenden Wurzelstöcken und großen Blüthen; von Monokotyledonen finden sich nur noch Gräser, wie denn überhaupt die ganze Zone arm an Gattungen, Arten und Individuen ist.

Aber nicht nur von der geographischen Breite und Länge ist die Vegetation abhängig, sondern auch von der Erhebung des Landes über den Meeresspiegel, weil auch mit dieser die Temperatur immer mehr abnimmt. Verschiedene Höhe über dem Meere erzeugt daher ähnliche Verschiedenheiten des Klima's und der Vegetation, wie verschiedene Entfernung vom Aequator, und man hat berechnet, daß in dieser Beziehung eine vertikale Erhebung von 200—300 Fuß einer horizontalen Entfernung von Einem Breitengrade gleichkommt, für welche die Temperaturabnahme ungefähr 0,5° C. beträgt.*)

Die Gränze des ewigen Schnees, die an den Polen in die meeresgleiche Ebene fällt, erhebt sich gegen den Aequator hin immer mehr, bis sie unter dem Aequator an einzelnen Bergen erst in einer Höhe von 16,000—17,000 Fuß und an zusammenhängenden Hochebenen von 20,000 und darüber erscheint.**) Es wird daher an den Gebirgen eine um so größere Stufenverschiedenheit der Vegetation wahrzunehmen sein, je näher dieselben dem Aequator liegen.

Im Allgemeinen tritt mit der Erhebung auf verschiedene Höhen über dem Meere ein ähnlicher Wechsel in dem Vegetationscharakter ein, wie in den verschiedenen Breitegraden, so daß also an einem bestimmten Punkte der Erdoberfläche jedesmal eben so viele Vegetationsregionen nach aufwärts beobachtet werden, als man von demselben aus bis zu dem Pole Vegetationszonen unter-

---

*) In Mitteleuropa entsprechen hinsichtlich der Temperaturverminderung 240—260′ vertikaler Erhebung Einem Breitengrade.

**) In den Bayerischen Alpen zwischen dem 47. und 48. Grade nördlicher Breite fällt die Schneegränze in eine Höhe von etwas über 7000 Fuß.

scheidet. Man wird daher in der Polarzone nur Eine, in der Aequatorialzone dagegen 8 Höhenregionen unterscheiden können. Zugleich ist bemerklich, daß mit jeder Erhöhung von 1900 bis 2000 Fuß dieselbe Veränderung eintritt, welche einer Vegetationszone entspricht. (Siehe die graphische Darstellung.) Uebrigens wirken auch hier, wie bei den Zonen, noch verschiedene Umstände und Localverhältnisse mannigfach modifizirend auf die Temperatur sowohl, als den Vegetationscharakter ein.

Gewächse, welche nur da vorkommen, wo der Baumwuchs bereits aufgehört hat, werden auf Bergen Alpenpflanzen, in den nördlichen Niederungen Polarpflanzen genannt.

Das Aufhören der Gewächse an den Gränzen ihrer Verbreitungsbezirke ist bald allmälig, indem die Bäume nach und nach strauchartig werden, z. B. Birke, Stechpalme ꝛc., bald plötzlich, z. B. bei den Palmen, welche da, wo sie ihre Vollkommenheit nicht mehr erreichen können, auch gar nicht mehr wachsen. Winde und Wasser tragen, indem sie die Samen der Pflanzen auf große Entfernungen fortführen, viel dazu bei, daß sich Pflanzen oft weit über die Gränzen ihres eigentlichen Verbreitungsbezirkes ausbreiten oder an Orten finden, die weit von ihrem eigentlichen Standorte entfernt sind.

**Standort.** — Abgesehen von diesen allgemeinen Bedingnissen des Vorkommens hat jede Pflanze auch noch ihren besonderen Standort, welcher von dem Maße der Feuchtigkeit, der Bodenmischung, von dem Grade der Lichteinwirkung abhängt, die jede unter sonst gleichen klimatischen Umständen verlangt. Pflanzen, die nur ganz unter Wasser getaucht gedeihen, werden entweder Meerpflanzen oder Süßwassergewächse genannt; Pflanzen, die zwar unter dem Wasser im Boden wurzeln, Blüthen und Blätter aber an die Luft emportreiben, nennt man Wassergewächse; sie lieben theils stehendes, theils fließendes Wasser. Ferner unterscheidet man noch Sumpfpflanzen und Landpflanzen. Ganz ohne Licht leben nur sehr wenige Pflanzen, sie werden Grubenpflanzen genannt; viele verlangen aber einen gewissen Grad von Beschattung, Schattenpflanzen.

Auch die Grundmischung des Bodens ist für den Standort der Pflanzen von Wichtigkeit, wenigstens erhält er durch das Vorwalten des einen oder des anderen Bestandtheiles chemische und

physikalische Eigenschaften, deren Einfluß das Vorkommen gewisser Pflanzenarten mit Ausschluß anderer bedingt. Nach der verschiedenen mehr oder minder biegsamen Natur der Pflanzenarten tritt daher mit bestimmten Eigenthümlichkeiten der Bodenart mehr oder weniger beständig auch eine bestimmte Flora auf, die sich so weit erstreckt, als der Boden seine eigenthümliche Beschaffenheit behält. Hiernach unterscheidet man Salzpflanzen, z. B. Salsola-Salicornia-Arten ꝛc.; Sandpfanzen, wie Carex arenaria, Statice Armeria, Helichrysum arenarium, Sarothamnus scoparius, Calluna vulgaris ꝛc.; Thonpflanzen, wie Parmelia saxatilis, Equisetum arvense, Tussilago farfara, Petasites vulgaris, Rhododendron ferrugineum ꝛc.; Kalkpflanzen, und zwar solche, die dem Kalkboden ausschließlich eigenthümlich sind, und welche man deßhalb kalkstäte Pflanzen nennt, z. B. Sesleria caerulea, Centaurea montana, Erica herbacea, Biscutella laevigata Polygala chamaebuxus, Rubus saxatilis, Gypsophila repens ꝛc.; und solche, die dem Kalkboden nur vorzugsweise zukommen oder kalkholde Pflanzen, z. B. Veronica urticaefolia, Gentiana asclepiadea, Gentiana ciliata, Sedum album, Anthyllis vulneraria ꝛc.

Indessen wirkt doch auf das Vorkommen des größten Theils der Pflanzenarten die Bodenart nicht bestimmend ein, weßhalb man dieselben bodenvage Pflanzen nennt. Solche Arten nehmen mit den verschiedensten Mischungsverhältnissen des Bodens vorlieb, und richten sich deßwegen in ihrer Verbreitung weder nach einer bestimmten Gebirgsart, noch nach anderen hervorstechenden Bestandtheilen des Bodens.

Die Summe aller Gewächse, welche einem bestimmten kleineren Gebiete eigen sind, nennt man die Flora desselben; die Gränzen desselben können entweder politische oder natürliche sein, z. B. die Flora von Bayern, die Flora der Alpen, des Donaugebietes ꝛc. Hohe Gebirge scheiden gewöhnlich die Floren benachbarter Gebiete plötzlicher und schärfer, als dieß außerdem der Fall ist.

# Zweiter Abschnitt.

## Organographie.

### A. Von den Elementarorganen der Pflanzen.

Der Pflanzenkörper ist, wie jeder andere Organismus, aus mehr oder weniger deutlich unterscheidbaren und häufig auch mechanisch trennbaren kleinen Theilchen zusammengesetzt, welche in ihrer Vereinigung die Individualität desselben darstellen. Bei starker Vergrößerung bemerkt man, daß diese Theilchen theils von allen Seiten geschlossene Bläschen, theils röhrenartige Gebilde sind; erstere hat man Zellen, letztere Gefäße genannt, und da beide die Grundlage des Pflanzenkörpers bilden, so werden beide auch unter dem Namen der Elementarorgane begriffen.

**Zellen.** — Die Zellen bilden die Hauptmasse der Gewächse, indem sie sich in allen Organen und in sehr großer Menge finden; und da selbst die Gefäße aus Zellen entstehen, und es sogar Pflanzen giebt, die nur allein aus Zellen bestehen (Zellenpflanzen, plantae cellulares), so spielen dieselben ohne Zweifel die wichtigste Rolle im Pflanzenleben. Zellenbildung ist überall möglich, wo die nöthigen Stoffe vorhanden sind und in dem erforderlichen Verhältnisse zusammentreten, selbst außerhalb der lebenden Pflanze, wie z. B. in Pflanzensäften, welche in geistiger Gährung begriffen sind (Gährungspilze*); indessen findet die Bildung von Zellen in der Regel doch nur im Innern bereits vorhandener Zellen statt, welche die Bedingungen zur Zellenbildung in sich tragen. Der Inhalt solcher Zellen stellt eine ursprünglich klare Flüssigkeit, den Bildungssaft (Cytoblastema), dar, welche aus zwei nicht mit einander mischbaren Flüssigkeiten, dem wässerigen Zellsafte und

*) Nach den neuesten Untersuchungen von Bail entstehen jedoch selbst die sogenannten Gährungs- oder Hefenpilze in gährenden Flüssigkeiten nur dann, wenn Pilzsporen von außen in die Flüssigkeiten gelangen, und sich darin weiter entwickeln.

dem Protoplasma, besteht. Der wässerige Zellsaft ist dünnflüssig, durchsichtig, häufig gefärbt aber ohne körnige Substanz, und enthält Zucker, Gummi, Salze, Farbestoffe ꝛc. in Wasser aufgelöst; das Protoplasma dagegen ist dickflüssig, zähe, reich an Stickstoff und trübt sich bald durch Ausscheidung äußerst feiner Körnchen. — Die Bildung der Zellen aus dem Zelleninhalte erfolgt auf zweifache Weise; entweder frei oder durch Theilung. Bei der freien Zellenbildung treten die in dem Protoplasma ausgeschiedenen Körnchen zu mehr oder weniger rundlichen Körpern zusammen, deren Größe von 0,0009—0,0022″ variirt. Um ein jedes dieser Körperchen, welche man Zellenkerne (Cytoblasti) nennt, verdichtet sich das Protoplasma zu einem anfänglich wenig zusammenhängenden gallertartigen Häutchen, Primordialschlauch, in welches die äußere Flüssigkeit eindringt und dasselbe zu einem ringsum geschlossenen Bläschen ausdehnt, indem sich das Gallerthäutchen auf der einen Seite von dem Zellenkerne trennt, auf der andern aber in der Regel innig mit ihm verbunden bleibt. Gleichzeitig scheidet sich durch die Einwirkung des Primordialschlauches d. h. des stickstoffhaltigen Protoplasmas auf die im wässerigen Zellsafte gelösten stickstofffreien Körper, Zucker und Gummi, nach außen die aus dem stickstofffreien Zellstoffe (Cellulose) bestehende primäre Zellmembran ab, wodurch die Bildung der Zelle vollendet wird, und dieselbe die Fähigkeit zum Wachsthume und zur weiteren Entwickelung erhält. Der Zellenkern erhält sich entweder für die ganze Dauer der Zelle in der Form eines kleinen linsenförmigen Körpers, welcher der Zellwandung meist fest anhängt, selten ganz frei wird, und in welchem noch deutlich 1—6 hohle Körperchen, Kernkörperchen, wahrgenommen werden, oder er verschwindet mehr oder weniger rasch nach Entstehung der Zelle, so daß man ihn nur in ganz jungen Zellen wahrnehmen kann. Die in den neu gebildeten Zellen enthaltene Flüssigkeit ist aber wieder Cytoblastema, in welchem die Bedingungen zur Bildung neuer Zellenkerne und folglich neuer Zellen enthalten sind. Die Zahl der Tochterzellen ist bei dieser Art der Zellenbildung unbestimmt, und die Mutterzelle geht hierbei, da nur ein Theil ihres Inhaltes verbraucht wird, nicht unter, sondern dauert fort und ernährt ihre Tochterzellen. Diese freie Zellenbildung ist im Allgemeinen sehr be-

schränkt; bei allen höheren Pflanzen kommt sie nur im Embryosacke vor, wo sowohl das Keimbläschen, als die Zellen des Endosperms auf diese Weise entstehen.

Bei der Zellenbildung durch Theilung theilt das die Zellmembran nach Innen überkleidende Protoplasma (der Primordialschlauch) von seinem Umfange aus den ganzen Zelleninhalt in zwei, seltener in vier Theile, welche sich, indem ein jeder von neu sich bildender Zellmembran umschlossen wird, zu eben so vielen neuen Zellen ausbilden, von denen eine jede mit einem eigenen bald wandständigen, bald centralen Zellenkerne versehen ist, da der Theilung der Zelle jederzeit die Theilung des Zellenkernes vorausgeht. Diese neu entstandenen Zellen füllen die Zelle, in welcher sie entstanden sind, vom Anfange an ganz aus; mit ihrer Vergrößerung und weiteren Ausbildung löst sich dann die Membran der Mutterzelle in der Regel vollständig auf und wird resorbirt. Auf diese Weise entstehen die Zellen aller geschlossenen Gewebe, die Pollenkörner ꝛc. Direct kann man aber das Entstehen neuer Zellen nur bei einigen Conferven beobachten.

Das Protoplasma sammelt sich vorzüglich an der inneren Wand der Zellen und überzieht ebenfalls häufig den Zellenkern; es ist bei sehr üppig vegetirenden Zellen nicht selten in strömender Bewegung, welche Strömung entweder nur an der Wand der Zelle erfolgt, oder es bilden sich auch Seitenströme, welche das Protoplasma der Wand mit dem des Zellenkernes verbinden. Der Grund dieser Strömung scheint in der chemischen Wechselwirkung zwischen dem Protoplasma und dem übrigen Zellsafte zu liegen. In größter Menge ist das Protoplasma in jungen Zellen enthalten, die dann oft scheinbar ganz davon erfüllt sind, bis nach und nach immer mehr wässeriger Zellsaft eindringt. Die sogenannten Vacuolen oder Scheinzellen sind mit wässerigem Zellsafte erfüllte Lücken im Protoplasma. Mit dem Tode der Zellen verschwindet mit dem übrigen Zellsafte auch das Protoplasma.

Die Zellen sind bei ihrer Entstehung, je nachdem sie frei oder durch Theilung entstanden sind, ferner nach der Gestalt ihrer Mutterzellen und der Art der Theilung entweder mehr oder minder kugelförmig, oder mehr oder minder in die Länge gestreckt; bei ihrer weiteren Ausdehnung müssen sie aber, wenn sie in größerer Zahl vorhanden sind, gegenseitig einen bald mehr

bald weniger starken Druck auf einander ausüben und in Folge dessen, so lange ihre Wände noch weich und biegsam sind, mannigfache Formen annehmen. Sind dieselben einem allseitig gleichmäßigen und leichten Drucke ausgesetzt, wie in fleischigen Früchten und Knollen, so nehmen sie gewöhnlich die Form eines Rhombendodecaeders an und erscheinen dann im Durchschnitte als ziemlich regelmäßige Sechsecke; ist aber der Druck nicht von allen Seiten gleich, so wird ihre Gestalt tafelförmig oder prismatisch. Andere Verschiedenheiten der Form entstehen durch ungleiche Ernährung und durch davon abhängende ungleiche Entwickelung der Zellmembran. Da nämlich die Zellmembran nur da ernährt wird, wo sie entweder unmittelbar oder durch die Wand einer benachbarten Zelle mit Bildungssaft in Berührung tritt, so bildet sich eine überall von dieser Flüssigkeit umgebene Zelle meist kugelig aus und ihre Gestalt wird nur durch den Druck benachbarter Zellen verändert; ist aber ein Theil der Zelle unmittelbar mit der Luft in Berührung, so hört in diesem die Ernährung auf und es plattet sich daher derselbe bei der Ausdehnung des übrigen mit der Flüssigkeit in Berührung stehenden und daher fortwährend neuen Zuwachs erhaltenden Theiles der Zelle ab. An Zellen, durch welche Saftströme gehen, kommen vorzüglich die beiden entgegengesetzten Enden stets mit frischem Bildungssafte in Berührung, werden dadurch an diesen Stellen vorzugsweise ernährt, strecken sich in Folge dessen bedeutend in die Länge, und nehmen die Form von langen Cylindern oder Prismen an, die an ihren Enden entweder sich allmälig verengern und dann ihre spindelförmigen Enden zuweilen auf die seltsamste Weise zwischen einander einschieben, oder bei geringerer Ausdehnung in die Länge durch anstoßende Zellen mehr oder minder schief abgeflacht werden; derartige Zellen finden wir in allen jenen Organen, welche ein starkes Längenwachsthum zeigen wie Stengel und Zweige. Reserbiren in der Entwickelung begriffene kugelige Zellen, die sich nur in einzelnen Punkten berühren, die sie umgebende Flüssigkeit, und tritt an deren Stelle Luft, so erfolgt Ernährung und Ausdehnung nur an den Berührungspunkten und die Zellen bilden sich strahlig oder sternförmig aus, wie in den Luftröhren einiger Wasserpflanzen und besonders schön im Stengel der Binsen.

Die ausgebildete primäre Zellmembran ist unlöslich im

Wasser, elastisch, vollkommen gleichmäßig, wasserhell, durchsichtig, von sehr geringer Dicke und überall zwar geschlossen, jedoch für Flüssigkeiten durchdringlich; sie verdickt sich nur in ihrer Jugend und zwar im Allgemeinen sehr unbedeutend, selten an einzelnen Stellen stärker, wodurch dann nach außen und innen kleine Höcker entstehen. Während des Lebensprozesses der Pflanzen scheiden sich aber aus dem Zelleninhalte verschiedene flüssige und feste Stoffe ab, von denen diese bald in der Flüssigkeit lose umherschwimmen z. B. Stärkekügelchen, bald sich auf die innere Seite der primären Zellwand ablagern. Diese Ablagerung erfolgt zwischen der Zellwand und dem Primordialschlauche entweder in Form eines mehr oder weniger breiten Bandes oder schichtenweise und zwar in der Art, daß die Schichtenbildung stets von innen her erfolgt, demnach die älteste Verdickungsschicht der primären Zellmembran anliegt, die jüngste dagegen die Höhlung der Zelle begränzt, oder, wenn diese noch lebensthätig ist, den Primordialschlauch berührt; hierdurch wird die Zellwand bald schwächer bald stärker verdickt und zuweilen die Höhlung der Zelle fast ganz ausgefüllt. Band und Verdickungsschichten bestehen ursprünglich wie die primäre Zellwand aus Cellulose, welche sich jedoch in sehr vielen Fällen nach und nach von außen nach innen durch einen Desoxydationsprozeß in Holzstoff oder Korkstoff umwandelt, wodurch das Holz und der Kork entstehen. Die innerste und jüngste Schichte, das Innenhäutchen (Ptychode nach Hartig), verholzter oder verkorkter Zellen besteht aber stets aus reinem Zellstoffe; auch der Zellstoff der primären Zellwand bleibt in manchen Fällen unverändert oder zeigt wenigstens andere chemische Eigenschaften, als die Verdickungsmasse. Nur die aus reinem oder ziemlich reinem Zellstoffe bestehenden Zellen sind biegsam, die verholzten oder verkorkten dagegen sind starr. Allseitig verholzte oder verkorkte Zellen können auch weder neue Zellen, noch assimilirte Stoffe bilden, sondern führen, wenn sie vollständig ausgebildet sind, in der Regel Luft, und nur ausnahmsweise Zellsaft; sind sie aber nur auf einer Seite verholzt oder verkorkt, so sind sie noch zur Bildung von Nahrungsstoffen und selbst neuen Zellen fähig. Die Ablagerung der Verdickungsschichten erfolgt nicht immer auf der ganzen Innenfläche der primären Zellmembran, wenigstens nicht überall in gleichem Maße;

oft ist die eine Seite der Zelle viel stärker verdickt, als die andere (Zellen der Oberhaut vieler Pflanzen), noch häufiger finden sich verdünnte Stellen oder Löcher in den Verdickungsschichten selbst, wodurch die Zellen auf verschiedene Weise gestreift oder punktirt erscheinen und hiernach auch verschiedene Namen erhalten. In der Regel sind die verschiedenen auf einander folgenden Ablagerungsschichten gleich gebildet und gleichmäßig über einander abgelagert, so daß verdickte Stellen wieder auf verdickte Stellen zu liegen kommen.

**Faserzellen.** — Faserzellen (cellulae fibrosae) entstehen, wenn die Verdickungsschichten aus dichteren und minder dichten regelmäßig neben einander liegenden Partien bestehen; die Zellwand erscheint dann breiter oder schmäler gestreift und die Verdickungsschichten zeigen eine scheinbar faserige Structur (Bastzellen). Nicht selten ist die Richtung dieser Streifen in den auf einander folgenden Schichten eine verschiedene, oft kreuzen sich die Linien, indem die Streifung in der einen Schicht nach rechts, in der andern nach links gewunden aufwärts steigt, so daß die Wand ein schief gegittertes Ansehen erhält (Bastzellen von Vinca).

**Porenzellen.** — Zum großen Theile scheint die Beschaffenheit der Verdickungsschichten durch den gegenseitigen Einfluß benachbarter Zellen bedingt zu werden, indem an denjenigen Stellen, an welchen der Saftaustausch erfolgt, die Verdickung gänzlich zu unterbleiben scheint und die Verdickungsschichten daher an diesen Stellen durchlöchert oder porös erscheinen. Statt der einfachen Poren entstehen bei starker Verdickung kleine Kanäle, die Porenkanäle. Poren und Porenkanäle einer Zelle treffen stets genau mit Poren oder Porenkanälen benachbarter Zellen zusammen, so daß dieselben nur durch die primäre Zellwand von einander geschieden sind. So gebildete Zellen, welche außerordentlich häufig vorkommen, nennt man Porenzellen (cellulae porosae).

**Tüpfelzellen.** — Nicht selten sind die Poren nach außen wieder von einem größeren Kreise umgeben und werden dann Tüpfel genannt. Diese Erscheinung rührt daher, daß an den Berührungsstellen zweier benachbarter Zellen zwischen der primären Zellwand derselben ein linsenförmiger Raum, der Tüpfelraum, entsteht, auf welchen die beiderseitigen Porenkanäle ver-

laufen; der Tüpfelraum bildet den äußeren, der Porenkanal den inneren Kreis. Dieser Tüpfelraum entsteht vor den Verdickungsschichten, ist von einer eigenen aus Zellstoff gebildeten Membran umkleidet und enthält anfangs Saft, später Luft. Diese Art von Zellen, welche besonders ausgezeichnet im Holze des Stammes und der Wurzel unserer Nadelbäume vorkommen, nennt man punktirte Zellen oder Tüpfelzellen (cellulae punctatae). In der Rinde der Lärche hat Hartig eine Art von Zellen beobachtet, welche vielleicht von den eigentlichen Baſtzellen verſchieden ſind; dieſelben ſcheinen auch einen Tüpfelraum zu beſitzen, auf welchen jedoch ſtatt eines einzigen Porenkanales mehrere kleine runde Porenkanäle verlaufen, ſo daß die Tüpfel ſiebartig erſcheinen, weßhalb Hartig dieſe Form Siebröhren genannt hat.

**Netzzellen. — Spiralzellen. — Ringzellen.** — Lagert ſich die Verdickungsmaſſe in Form eines Bandes ab, ſo bildet dieſes entweder netzförmige Verſchlingungen, welches Netz der primären Membran um ſo feſter anhängt, je weniger ſich dieſe nach der Ablagerung ausdehnt; oder es bildet eine zuſammenhängende Spirale, oder endlich einzelne getrennte Ringe, welche beide mit der Zellwand gewöhnlich nur ſchwach oder gar nicht verbunden ſind. Hiernach unterſcheidet man Netzzellen (cellulae retiferae), Spiralzellen (cellulae spiriferae) und Ringzellen (cellulae annuliferae). Netzzellen entſtehen immer erſt, wenn ſich der Pflanzentheil, in welchem ſie ſich finden, nur noch wenig oder gar nicht mehr in die Länge ſtreckt, während ſich Spiral- und Ringzellen nur während des lebhaften Längenwachsthums des betreffenden Pflanzentheiles bilden; die Windungen der Spirale ſowohl, als die einzelnen Ringe ſind dann ſtets um ſo weiter von einander entfernt, je ſtärker ſich die Zelle in die Länge geſtreckt hat. Bei der Eibe (Taxus) finden ſich Zellen in welchen auf die primäre Zellmembran getüpfelte Verdickungsſchichten abgelagert ſind und auf dieſe als innerſte Ablagerung ein Spiralband folgt.

Die ſchichtenförmige Ablagerung der Verdickungsmaſſe muß ihren Grund in einer periodiſchen Thätigkeit der Zelle haben, welche vielleicht von Tag und Nacht abhängig iſt, indem bei Tag d. h. unter Einwirkung von Licht und Wärme die chemiſche Thätigkeit der Zelle eine andere iſt, als in der Nacht. Ob jedoch

die Verdickung der Zellwand immer mit periodischen Unterbrechungen erfolgt, und demnach immer trennbare Verdickungsschichten entstehen, oder ob dieselbe bisweilen ohne Unterbrechung, also ohne Bildung eigentlicher Schichten stattfindet, ist zweifelhaft. An dem Verdickungsbande läßt sich keine Schichtung wahrnehmen; die netz- spiral- und ringförmige Ablagerung desselben dürfte vielleicht in den Strömungen des Protoplasmas ihren Grund haben.

Die von der Verdickungsmasse frei gebliebenen Stellen der Zellmembran werden zuweilen ganz resorbirt, so daß wirkliche Löcher entstehen; namentlich findet eine solche Resorption häufig und zwar meist schon sehr früh bei den Zwischenwänden von in Reihen über einander stehenden, in der Regel in Folge von lebhaftem Saftandrange in der Richtung der Saftbewegung lang gestreckten Zellen statt, wodurch dann continuirliche Röhren, sogenannte Gefäße, entstehen, welche, sobald sie ausgebildet sind, zwar keinen Saft mehr führen, sondern nur Luft, aber dennoch die Bahnen der Saftbewegung anzeigen. Zellen, welche zur Bildung von Gefäßen Veranlassung geben, werden Gefäßzellen genannt.

**Gefäße.** — Die Gefäße (vasa) sind langgestreckte, cylindrische, meist an beiden Enden offene Röhren ohne Querscheidewände im Innern. Sie finden sich nur bei einem Theile der Gewächse, die man deßhalb Gefäßpflanzen (plantae vasculares) nennt, und entstehen dadurch, daß reihenförmig verbundene Zellen durch Resorption ihrer Zwischenwände in freie Communication mit einander treten und bei meist vollkommen gleichem Durchmesser zu gleichmäßigen, langgestreckten Röhren werden. Je früher die Vereinigung der Zellen stattfindet, desto mehr nähern sich die Zwischenwände der wagrechten Richtung, desto vollkommener verschwinden sie, und desto gleichmäßiger wird das Gefäß, besonders weil es sich noch nach der Vereinigung in seiner ganzen Länge gleichförmig ausdehnt. Je später dagegen das Gefäß entsteht, desto schräger sind die Zischenwände, und desto weniger vollkommen ist die Resorption; es bleibt dann entweder ein Rand von der Zwischenwand zurück, oder sie wird nur von 2 oder mehreren kleinen Löchern durchbohrt, oder sie zeigt endlich, wenn sie sehr schräg ist, nur spaltenförmige Löcher, wobei zugleich deut-

liche Einschnürungen auf die Entstehungsweise des Gefäßes hindeuten. Diese letztere Form von Gefäßen nennt man rosenkranzförmige Gefäße oder kurzgegliederte Röhren (vasa moniliformia).

Da nun die zu Gefäßen vereinigten Zellen hinsichtlich der Ablagerungen in ihrem Innern dieselben Verschiedenheiten darbieten können, wie alle anderen Zellen, so entstehen dadurch eben so viele Arten von Gefäßen, und man unterscheidet daher: Spiralgefäße, Ringgefäße, Netzgefäße, Porengefäße und punktirte oder getüpfelte Gefäße.

**Spiralgefäße.** — Die Spiralgefäße (vasa spiralia) bestehen aus einer völlig homogenen, soliden, abgeplatteten an den Kanten etwas abgerundeten, durchsichtigen und farblosen Faser, welche sich spiralförmig um einen hohlen Raum innerhalb der geschlossenen Membran windet, und so in ihrem Verlaufe eine hohle Röhre bildet; zuweilen laufen jedoch mehrere solcher Fasern neben einander und bilden gemeinschaftlich die Windungen. Die Windungen sind einander bald mehr, bald weniger genähert, und je weiter sie von einander entfernt sind, desto deutlicher sichtbar ist die umschließende Membran. Die Spiralgefäße bilden sich an ihrer Spitze fort, so daß die höher gelegenen Theile derselben noch in der Bildung begriffen sind, während die tiefer gelegenen schon vollkommen ausgebildet sind; sie sind gewöhnlich sehr lang, verzweigen sich nicht, liegen aber häufig in Bündeln beisammen, aus welchen dann zuweilen einzelne Gefäße in verschiedenen Richtungen abgehen. Ihr Durchmesser variirt zwischen 0,0033″ und 0,00033″. Spiralgefäße kommen in allen Organen der Gefäßpflanzen mehr oder weniger häufig vor, namentlich in den noch weichen Spitzen der Schößlinge, in der Markscheide, den Blattnerven und Blüthenorganen, sie sind stets von verlängerten Zellen umgeben, und finden sich daher immer in einer weichen Fasermasse eingeschlossen, die nie die Härte des Holzes erreicht.

**Ringgefäße.** — Die Ringgefäße oder gestreiften Gefäße (vasa annularia) sind cylindrische, nicht verzweigte Röhren, die mit regelmäßigen, parallelen, in jedem Gefäße meist gleichweit von einander abstehenden, in verschiedenen Gefäßen jedoch ungleich von einander entfernten Querstreifen bezeichnet sind. Bei den eigentlichen Ringgefäßen sind die Zwischenräume zwischen

den Streifen oft dem Durchmesser Gefäße der gleich oder noch größer, und die Ringe der Faser meist frei in der Röhre. Die Ringe erhalten in diesem Falle zuweilen durch eine außerordentliche Verdickung die Form einer Scheibe, welche in der Mitte nur durch eine kleine Oeffnung unterbrochen ist (Mammillarien, Melocacten). Sind aber die Ringe einander mehr genähert, so nennt man die Gefäße gestreift.

**Netzgefäße.** — Netzgefäße (vasa reticulata) sind cylindrische Röhren, deren Oberfläche mit länglichen Querflecken besetzt ist, wodurch sie das Ansehen eines Netzes erhalten. Zellen, aus welchen diese Gefäße gebildet werden, finden sich namentlich im inneren Gewebe der Antherenfächer; besonders schön aber sieht man Netzgefäße im Stengel krautartiger Gewächse.

**Porengefäße.** — Porengefäße (vasa porosa) sind cylindrische Röhren, welche mit bald in horizontalen, bald in schrägen deutlich spiralen Linien stehenden Poren besetzt sind, die als dunkle Punkte erscheinen. Finden sich statt der einfachen Poren Tüpfel, so werden die Gefäße punktirte oder getüpfelte Gefäße genannt. Punktirte und gestreifte Gefäße finden sich vorzüglich in der inneren Schicht der Jahresringe der Bäume; getüpfelte Gefäße mit deutlich entwickeltem Spiralbande als innerste Ablagerung finden sich im Holze der Linde. Nicht wesentlich von den Tüpfelgefäßen verschieden sind die sogenannten Treppengefäße oder Treppengänge, bei welchen der Porenkanal und Tüpfelraum in wagrechter Richtung langgestreckt sind; sie haben das Ansehen von enggestreiften Gefäßen, deren wagrechte oder schief aufsteigende Ringe durch längs der ganzen Röhre in einer vertikalen oder schräg aufsteigenden Linie verlaufende Partien der Verdickungsmasse verbunden sind. Treppengänge finden sich im Holze verschiedener Pflanzen, (Weinstock) sind aber vorzüglich bestimmten Pflanzengruppen eigen, wo sie die eigentlichen getüpfelten Gefäße zu ersetzen scheinen z. B. Filices, Lycopodiaceae.

**Kurz gegliederte Röhren.** — Kurz gegliederte Röhren (vasa moniliformia) sind Gefäße, deren Verlauf nicht gerade, sondern nach verschiedenen Richtungen gebogen ist, und die in geringen, meist unregelmäßigen Abständen eingeschnürt erscheinen. Sie enthalten bald abrollbare Spiralfasern, bald Ringe oder Netzfasern, bald sind ihre Wandungen porös, und sind daher Modi-

ficationen der verschiedenen Gefäßformen. Man findet sie überall, wo das Wachsthum in die Länge einen Stillstand macht, z. B. in Knoten.

Spiral- und Ringgefäße können sich strecken, indem sich die Stellen der Wand zwischen den Windungen des Spiralbandes oder den Ringen dehnen; sie entstehen nur so lange der Pflanzentheil, in welchem sie auftreten, in üppigem Längenwachsthume begriffen ist; die Zellen, aus welchen sie hervorgehen, sind meist sehr lang. Netzgefäße und Tüpfelgefäße können sich nicht strecken, sie kommen erst zur Entwickelung, wenn die Verlängerung des Pflanzentheiles sich mindert oder bereits aufgehört hat; die Zellen dieser Gefäße sind immer bedeutend kürzer, als die der Spiral- und Ringgefäße.

Diese verschiedenen Gefäßformen sind aber nicht immer ganz rein, sondern häufig ist ein Theil des Gefäßes gestreift oder netzförmig, während der andere porös oder mit gleichmäßiger Ablagerung überkleidet ist, was schon daraus erklärlich ist, daß alle Formen denselben Ursprung haben; aber nie wandelt sich eine Form in eine andere um, da mit sehr seltenen Ausnahmen sich jede neue Ablagerungsschicht auf die vorhergehende ablagert. Uebrigens ist auch auf die Art und Weise der Verdickung der Gefäße ihre Umgebung von wesentlichem Einfluß, so daß selbst nicht selten die eine Seite des Gefäßes nach Art der dieselbe umgebenden Zellen anders gebildet ist, als die entgegengesetzte.

Aus der Entwickelungsgeschichte der Gefäße geht deutlich hervor, daß dieselben nicht wesentlich von den Zellen verschieden sind; in ihnen hört aber die Thätigkeit früher auf, weßhalb sie in physiologischer Beziehung den Zellen nachstehen. Jedes vollständig ausgebildete Gefäß führt daher auch nur Luft, nie mehr Bildungssaft, so daß sich in denselben weder assimilirte Stoffe, noch neue Zellen bilden können; nur zuweilen tritt, namentlich bei dem Aufsteigen des rohen Nahrungssaftes im Frühjahre, dieser auch in die Gefäße über, aus denen er jedoch bald durch Endosmose der benachbarten Zellen, ohne eine Veränderung zu veranlassen, schwindet.

**Verbindungen der Elementarorgane unter einander.** — Verhältnißmäßig nur selten kommen einzelne freie Zellen vor, wie z. B. die Sporen der Kryptogamen und die Pollenkörner; dagegen

sind die Elementarorgane meist durch ein Secret der Zellenwände zu den verschiedenen Pflanzengeweben unter einander vereinigt. Dieses Secret, welches Intercellularsubstanz genannt wird, ist ursprünglich Zellstoff, erleidet aber, wie die Zellwand selbst, mannigfache Veränderungen. Mit der Entwickelung des Keimes entstehen zunächst drei verschiedene Gewebe, nämlich: das Oberhautgewebe, das Nahrungsgewebe oder Parenchym und das fortbildungsfähige Gewebe oder Cambium (Bildungsgewebe).

**Oberhautgewebe.** — Das Oberhautgewebe liegt nach außen und besteht nur aus 1—2 Schichten von Zellen, welche seitlich fest an einander schließen und stärker unter einander zusammenhängen, als mit den darunter liegenden Zellen. Die Zellen dieses Gewebes sind bei den verschiedenen Pflanzen und deren Organen verschieden gestaltet, bald rundlich kegel- oder cylinderförmig, bald tafelförmig unregelmäßig vier- oder vieleckig; ihre nach außen gelegene, d. h. der Luft zugewendete Seite, verdickt sich in der Regel viel stärker, als die innere und die Verdickungsschichten werden sehr häufig in Kork umgewandelt, verholzen dagegen nur selten. Es nimmt die Nahrungsstoffe aus der Luft, dem Wasser und dem Boden auf, scheidet andere Stoffe wieder ab, bildet jedoch selbst nur in sehr beschränktem Maße assimilirte Stoffe; zuweilen lagern sich aber unorganische Stoffe in großer Menge darin ab z. B. Kieselerde bei Gräsern und Schachtelhalmen.

Häufig bildet sich in dem Oberhautgewebe oder in dem darunter liegenden Parenchym an einzelnen Pflanzentheilen und zu bestimmten Zeiten ein eigenthümliches aus ziemlich dünnwandigen und tafelförmigen Zellen gebildetes Gewebe, welches Korkgewebe genannt wird. Die Zellen dieses Gewebes verholzen nie, verkorken dagegen sehr bald und zwar allseitig, während sie zugleich durch Bildung humusartiger Stoffe mehr oder minder braun gefärbt werden, ihren Saftinhalt verlieren und dann nur mehr Luft führen. Es bildet weder neue Zellen, noch in der Regel assimilirte Stoffe, ist überhaupt von sehr kurzer Lebensdauer und verhindert dann an der Oberfläche die Verdunstung und im Innern den Saftaustausch, so daß Alles, was über ihm liegt, absterbt, weßhalb, wo sich Korkgewebe bildet, stets zunächst die Oberhaut

abstirbt; dagegen schützt es aber auch die Pflanzen vor den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre. Aus Korkgewebe besteht zum großen Theil die Borke der Bäume, ferner die sogenannte Oberhaut der Kartoffeln, der rauhe braune Ueberzug der Lederäpfel ꝛc.; außerdem bildet es sich an allen Wundflächen der Pflanzen, wenn dieselben überwallen.

**Nahrungsgewebe.** — Das Nahrungsgewebe oder Parenchym (Zellgewebe, parenchyma) besteht aus nur wenig in die Länge gezogenen, nahezu gleich großen Zellen, und bildet mit Ausnahme des Holzes die Hauptmasse des Pflanzenkörpers, namentlich das Mark, die Rinde und die Markstrahlen. Ursprünglich bildet in der Regel alles Zellgewebe, da es durch Theilung entsteht, ein geschlossenes Ganzes, dessen Zellen sich nach allen Richtungen hin vollkommen berühren; in Folge des Wachsthumes derselben aber wird die Berührung häufig lockerer. Hiernach unterscheidet man zunächst vollkommenes und unvollkommenes Zellgewebe (p. completum & incompletum). Bei ersterem ist die Berührung der einzelnen Zellen unter einander möglichst vollkommen; es wird regelmäßig (p. regulare) genannt, wenn es aus dodekaedrischen Zellen besteht, die sich im Querschnitte als mehr oder weniger regelmäßige Sechsecke darstellen; diese Form des Zellgewebes ist am meisten im Pflanzenreiche verbreitet, namentlich im Marke und in der Rinde; langgestreckt (p. longitudinale), wenn es aus cylindrischen oder prismatischen Zellen besteht, z. B. das Mark vieler Monokotyledonen, die Parenchymschichte der oberen Blattfläche vieler Pflanzen ꝛc.; und tafelartig (p. tabulatum), wenn es aus vier- oder vieleckigen tafelartigen Zellen besteht, wie in der äußeren Rinde, in den Markstrahlen des Holzes ꝛc. Bei dem unvollkommenen Zellgewebe ist die Berührung der Zellen unter einander unvollständig, weil sie entweder mehr oder weniger rundlich bleiben, rundliches Zellgewebe (p. sphaericum, s. merenchyma), vorherrschend bei saftigen Pflanzen; oder weil sie strahlig auswachsen und sich nur mit den Enden der Strahlen berühren, schwammförmiges oder sternförmiges Zellgewebe (p. spongiaeforme). Die letztgenannte Form von Zellgewebe bildet die Füllmasse der Lufthöhlen und fast jedes schnell austrocknende Gewebe, sowie die untere Parenchymschichte der meisten Blätter.

In dem Nahrungsgewebe werden vorzüglich assimilirte Stoffe gebildet, wie Stärkmehl, Zucker, Gummi, dann Harze, ätherische und fette Oele, Blattgrün, Pflanzenfarbstoffe, Pflanzensäuren ꝛc.; sehr häufig kommen in demselben, besonders in Zellen, die sich in unmittelbarer Nähe von Bastzellen befinden, auch Krystalle von oxalsaurem, kohlensaurem, schwefelsaurem, phosphorsaurem und weinsaurem Kalke vor, die entweder spießig sind (Raphiden) oder rhomboedrisch, tesseral ꝛc. Aber nur so lange dieses Gewebe dünnwandig ist, bilden sich darin assimilirte Stoffe und dergl., sobald sich die Wand stark verdickt, unterbleibt die Bildung dieser Stoffe. Seine Verdickungsschichten verkorken nie, verholzen aber zuweilen und bilden das sogenannte verholzte Parenchym, wie es sich im Marke der Buche und Eiche, in der Rinde vieler Bäume (Buche, Hainbuche, Ahorn, Erle ꝛc.), in den steinigen Concretionen der Birnen, in der Steinschale des Steinobstes, in den Zapfenschuppen der Kiefern und Lärchen ꝛc. findet. Zellenbildung findet im Parenchym nur in beschränktem Maße statt, und zwar können in demselben zunächst nur wieder Parenchymzellen, seltener Bastzellen gebildet werden; so lange es aber assimilirte Stoffe, Krystalle ꝛc. führt, ist auch dieß nicht der Fall, und erst, wenn diese Stoffe schwinden, kann darin von Neuem Zellenbildung beginnen. Der Inhalt zellenbildender Parenchymzellen ist stets reich an stickstoffhaltigen Stoffen und ihre Verdickungsschichten wandeln sich weder in Holz noch in Kork um.

Eine besondere Parenchymbildung ist das Holzparenchym, welches sich im Holze einiger Bäume, Eichen, Buchen, Ulmen, verschiedener Leguminosen ꝛc. findet, und sich durch Bildung von Tochterzellen im Inneren einer kaum entstandenen Holzzelle entwickelt, daher auch nur auf die Gefäßbündel beschränkt ist. Es besteht aus schwach verdickten, aber meist verholzten Zellen, welche weniger langgestreckt, als die Holzzellen, und an den Enden nicht zugespitzt sind, oft lange Zeit Saft führen, sich häufig mit Stärkmehl (Eiche), Harz ꝛc. füllen und auch zur Bildung neuer Zellen fähig sind. Bei der Eiche und Ulme erscheint es in Bändern, bei der Weißerle in Bündeln, bei der Buche, Birne und Pflaume in einzelnen Zellen und bei der Schwarzerle, Esche, Birke, Weide, Pappel und dem Ahorn fehlt es ganz.

Nicht wesentlich vom Parenchym verschieden ist das Collenchym oder Leimgewebe, ein verdicktes häufig unter der Oberhaut der Rinde (Sambucus) oder auch in den Markstrahlen (Astragalus) vorkommendes Zellgewebe, welches aus dicht an einander schließenden Zellen mit allseitig oder auch nur theilweise verdickten Wänden und in der Regel rundem Lumen besteht; die Verdickungsschichten sind in den Ecken der Zellen ungleich stärker, als an den Flächen und quellen in Berührung mit Wasser leicht auf. Leimgewebe bedeckt z. B. obgleich nur in Einer Schichte die Samenhaut der Quittenkerne, des Leinsamens ꝛc.; eine größere Ausdehnung erreicht es in den äußeren Rindenschichten von Nymphaea ꝛc. und am reichsten entwickelt ist es in den Markstrahlen mehrerer Astragalus-Arten, wo es den Tragant liefert.

Als ein eigenthümliches Zellgewebe schließt sich hier das Filzgewebe (tela contexta) an, welches aus sehr dünnen, fadenförmigen, häufig verzweigten und in einander geschlungenen Zellen besteht, deren Inhalt reich an Stickstoffverbindungen ist. Es findet sich nur bei Flechten und Pilzen; die sogenannten Milchsaftgefäße der letzteren sind mit Milchsaft erfüllte Zellen dieses Gewebes.

**Fortbildungsfähiges Gewebe, Bildungsgewebe** oder **Cambium**. — Das fortbildungsfähige Gewebe besteht aus kleinen, zarten, dünnwandigen, zum Theil langgestreckten Zellen, deren trüber Saft reich an stickstoffhaltigen Substanzen ist. Es bildet keine assimilirten Stoffe, sondern dient ausschließlich zur Bildung neuer Zellen und zur Leitung des Saftes, und stellt daher eigentlich nur einen Entwickelungszustand der verschiedenen Zellenarten dar. Aus ihm bestehen alle in der Entwickelung begriffenen Pflanzentheile, namentlich ein ganz junger Keim oder eine ganz junge Knospe; in dem ausgebildeten Keime aber, sowie in der Knospe des Herbstes sind schon alle drei Arten des Pflanzengewebes, wenigstens der Anlage nach vorhanden, und das Cambium beschränkt sich dann nur auf die fortbildungsfähigen Endpunkte der Axe (äußerste Spitzen des Stengels und der Wurzel, welche man auch die Vegetationspunkte des Stengels und der Wurzel nennt) und auf einen hohlen Cylinder, welcher diese beiden Endpunkte verbindet und das Mark der Axe von der Rinde trennt (den Verdickungsring). In den Zellen des Cambium bilden sich beständig neue Zellen, von denen ein Theil austritt

um sich dem schon gebildeten Zellgewebe in seinen verschiedenen Formen anzuschließen, während ein anderer Theil als Cambium den Bildungsprozeß fortsetzt; insbesondere aber entstehen in ihm die Bast-, Holz- und Gefäßzellen, welche die Hauptmasse des Holzes bilden. Es wird daher durch dieses Gewebe das Wachsthum der Pflanzen sowohl in die Länge, als in die Dicke bedingt.

Bastzellen. — Die Bastzellen, Faserzellen oder Baströhren sind in der Regel sehr in die Länge gestreckte häufig verzweigte Zellen von geringem Durchmesser und so stark verdickten Wänden, daß die Höhlung oft gänzlich verschwindet. Sie sind mit feinen Porenkanälen aber nie mit Tüpfeln versehen, verholzen bei den Dikotyledonen in der Regel nicht, oder doch erst, wenn der Theil, in welchem sie sich befinden, absterbt, bleiben daher biegsam und mit Zellsaft erfüllt. Bei den Laubhölzern verholzen sie meist schon im ersten Jahre, bei den Nadelhölzern dagegen bleiben sie mehrere Jahre unverholzt. Zellenbildung findet in ihnen nur ausnahmsweise statt, wie bei der Weißtanne, Fichte und Lärche, bei welchen sich später in einem Theile der Bastzellen verholzende Zellen entwickeln. Bastzellen finden sich hie und da im Marke, hauptsächlich aber in der Rinde; sie kommen selten einzeln vor, sondern sind gewöhnlich in großer Zahl auf das Innigste zu Bündeln vereinigt und stellen so den Bast (liber) dar, welcher länger der Fäulniß widersteht, als andere Pflanzengewebe und daher leicht durch das sogenannte Rösten isolirt werden kann (Flachs, Hanf ꝛc.)*). — Die sogenannten Milchsaftgefäße (vasa lactea) sind Bastzellen, welche eigenthümliche meist gefärbte und milchartige Säfte führen, die Kautschuk, Gummi, Zucker, Harz, Wachs, Pflanzeneiweiß, verschiedene Salze und Pflanzen-Alkaloide und manchmal auch Stärkmehl enthalten. Sie sind meist dünnwandig und zart, zuweilen aber auch ziemlich dick

*) Sehr verschieden von diesen Bastfasern ist die Baumwolle, welche als Haarschopf die Samen der Baumwollenstaude umgibt. Dieß sind zwar auch sehr lange, aber ganz dünnwandige Zellen, so daß sie im trockenen Zustande zusammenfallen und ein plattes Band mit etwas rundlichen Rändern und nicht wie die Bastfasern einen überall gleich dicken cylindrischen Faden bilden. Durch diesen Unterschied ist man im Stande, jede Vermischung des Leinens mit Baumwolle augenblicklich unter dem Mikroskope zu erkennen.

und zähe, haben bald einen geringeren, bald einen größeren Durchmesser und sind nur manchen Pflanzengruppen eigen, z. B. Wolfsmilch-Arten, Schöllkraut ꝛc., während sie anderen ganz zu fehlen scheinen.

Holzzellen. — Die Holzzellen sind langgestreckt an beiden Enden zugespitzt, gewöhnlich von größerem Durchmesser, als die Bastzellen, und haben stark verdickte und verholzte Wände. Bei den Monokotyledonen sind sie schwer von den Bastzellen zu unterscheiden, bei den Dikotyledonen aber sind sie meist getüpfelt, und schieben sich, da sie erst gebildet werden, wenn die Verlängerung des Stengelgliedes, dem sie angehören, schon beendigt ist, mit ihren Enden zwischen die mit ihnen gleichzeitig oder kurz vorher entstandenen Holzzellen hinein, was für das Holzgewebe charakteristisch ist. Sie bilden weder neue Zellen, noch assimilirte Stoffe, sind überhaupt nur in der Jugend mit Zellsaft erfüllt, später führen sie Luft. Auf das Innigste unter sich verbunden stellen sie das Holzgewebe dar, welches, je nachdem dieselben mit schräg abgeflachten Enden auf einander stehen oder mit ihren gleichmäßig zugespitzten Enden neben einander liegen, d. h. zwischen gleiche und benachbarte Zellen eingeschoben sind, Prosenchym (prosenchyma) oder Pleurenchym (pleurenchyma) genannt wird; indessen sind diese beide Formen des Holzgewebes nicht wesentlich von einander verschieden. Für sich allein zu Bündeln vereinigt bilden die Holzzellen das Holz der Coniferen und Cycadeen und zeigen hier an den gegen die Markstrahlen, nicht aber an den gegen die Rinde und das Mark gewendeten Seiten meist regelmäßig in einfacher oder doppelter Reihe gestellte Tüpfel. Gewöhnlich aber sind die Holzzellen mit Gefäßen zu Bündeln vereinigt.

Gefäßzellen. — Die Gefäßzellen bilden sich sehr frühzeitig durch den in ihnen stattfindenden lebhaften Saftstrom zu wirklichen Gefäßen aus, welche sich mit Holzzellen, Bastzellen, Cambiumzellen, oder mit letzteren allein zu Gefäßbündeln vereinigen. Die Gefäßbündel (fasciculi vasorum) kommen ausschließlich nur den stammbildenden Pflanzen zu und fehlen allen übrigen (Flechten, Algen, Pilze); bei den Laub- und Lebermoosen sind sie oft nur aus einigen in die Länge gestreckten Zellen gebildet, beschränken sich nur auf den Stamm und fehlen den Blättern; bei den höher organisirten Pflanzen finden sie sich aber auch in

diesen. Die Gefäßbündel der Blätter sind aber stets nur Zweige der Gefäßbündel des Stammes und nach ihrer Entwickelung keiner weiteren Vergrößerung fähig, d. h. sie sind geschlossen.

Bei den Kryptogamen (Schachtelhalme, Farren ꝛc.) liegen die Gefäße in der Mitte des Bündels, sind meist von gleicher Art und von Cambiumzellen umgeben, aber Holz- und Bastzellen fehlen ganz; die Fortbildung der Gefäßbündel findet nur an den Enden statt, während das Cambium ihres Umfanges von verholzten Parenchymzellen umgeben ist und sich nicht weiter fortbildet, wohl aber lebensthätig bleibt und Saft führt. Der Stamm wächst daher bei diesen Pflanzen auch nur in die Länge und nicht in die Dicke, weßhalb man sie auch Endsprosser (plantae acrobryae) nennt.

Bei den Phanerogamen bestehen die Gefäßbündel aus dem gewöhnlich nach außen liegenden Basttheile, der aus biegsamen Bastzellen gebildet ist, aus dem nach innen gelegenen Holztheile, welcher Holzzellen und meist durch ihr weites Lumen kenntliche Gefäße verschiedener oft sogar aller Formen, jedoch stets in einer bestimmten Reihenfolge enthält, und aus dem Cambiumtheile, der zwischen beiden eingeschlossen ist*); aber hinsichtlich der weiteren Ausbildung derselben findet zwischen den Monokotyledonen und Dikotyledonen ein wesentlicher Unterschied statt.

Bei den Monokotyledonen ist jedes Gefäßbündel ringsum von gewöhnlichem Zellgewebe umgeben, der Bast bildet einen untrennbaren Theil desselben und das in der Mitte des Bündels liegende Cambium verliert sehr bald seine Fortbildungsfähigkeit, bleibt dabei aber lebensthätig und saftерfüllt, weßhalb die einmal ausgebildeten Gefäßbündel hier unveränderlich dieselbe Gestalt und Ausdehnung behalten, d. h. geschlossen sind, und stets isolirt bleiben ohne einen geschlossenen Holzring zu bilden; indessen verzweigen sich dieselben doch mehrfach und treten selbst später durch unregelmäßige Anastomosen mit einander in Verbindung. Die Zunahme des Stammes sowohl in die Länge, als Dicke kann daher bei diesen Pflanzen nur durch stets neu gebildete von der Spitze zur

*) Besteht der Holztheil nur aus Holzzellen, wie bei den Nadelhölzern, so werden demohngeachtet die Bündel gewöhnlich Gefäßbündel genannt.

Peripherie verlaufende Gefäßbündel, welche Zweige in die Blätter abgeben, erfolgen, weßhalb man dieselben Umsprosser (plantae amphibryae) nennt.

Bei den Dikotyledonen dagegen steht jedes Gefäßbündel mit dem benachbarten durch das sich rechts und links über das Gefäßbündel hinaus fortsetzende Cambium in Verbindung, so daß der Basttheil des Bündels der Rinde anzugehören scheint, weil Bast- und Holztheil durch das zarte und besonders im Frühjahre äußerst safterfüllte Bildungsgewebe von einander getrennt sind und sich daher ersterer mit der Rinde leicht von dem letzteren ablöst. Das Cambium fährt unausgesetzt fort sowohl neues Cambium zu erzeugen, als auch neue Zellen zu bilden, welche sich nach außen dem Baste und der Rinde, nach innen dem Gefäßbündel und den Markstrahlen anreihen. Die Gefäßbündel wachsen daher hier sowohl in die Länge, als auch in die Dicke und bilden stets einen geschlossenen Holzring. Das Wachsthum des Stammes in die Länge und Dicke erfolgt demnach, ohne daß neue Gefäßbündel entstehen, nur durch die Zunahme der bei der ersten Anlage gebildeten Gefäßbündel in ihrer ganzen Erstreckung, weßhalb die Dikotyledonen auch Endumsprosser (plantae acramphibryae) genannt werden. Nebstdem verzweigen sich aber auch die einzelnen Gefäßbündel vielfach, schicken Zweige in die Knospen, Blätter und Blüthen und treten durch zahlreiche Anastomosen unter einander in Verbindung, so daß sie hier, wie überhaupt bei allen höher organisirten Pflanzen, ein zusammenhängendes System bilden, welches die Pflanzen von den Wurzelspitzen bis zu den Blättern und Blüthen durchzieht. Die lang gestreckten, nicht fortbildungsfähigen aber Saft führenden und von verholzten Zellen umgebenen Cambiumzellen der Gefäßbündel der Kryptogamen und besonders der Monokotyledonen werden von den Pflanzenanatomen eigene Gefäße (vasa propria) genannt.

**Zwischenzellenbildungen.** — Ursprünglich sind alle ein Gewebe bildenden Zellen durch Intercellularsubstanz innig mit einander verbunden, treten aber im Verlauf des Wachsthumes nicht selten mehr oder weniger auseinander; zuweilen bleiben auch einzelne Partien des Zellgewebes gegen benachbarte im Wachsthume zurück, oder vertrocknen, fallen zusammen und zerreißen mechanisch, oder werden selbst ganz reservirt. Auf diese Weise entstehen

Zwischenräume, die aber nach ihrer verschiedenen Entstehung auch verschiedene Bildung zeigen.

**Zwischenzellengänge.** — Unter Zwischenzellengängen oder Intercellulargängen (meatus intercellulares) versteht man kleine meist dreieckige Kanäle, die um alle Zellen herumlaufen und dadurch entstehen, daß da, wo sich je 3 Zellen berühren, die Berührung nie ganz vollständig ist; sie fehlen fast nie ganz, wenigstens sind sie in jedem Parenchym vorhanden, sind aber um so weniger deutlich, je vollkommener das Parenchym ist. Im Parenchym führen sie gewöhnlich Luft, selten eine Flüssigkeit, stehen durch die ganze Pflanze in offener Verbindung mit einander und communiziren zuletzt durch die Spaltöffnungen mit der Atmosphäre; im Cambium, wie überhaupt in jedem zellenbildenden Zellgewebe enthalten sie nie Luft, sondern Flüssigkeit; und in dem Holz- und Bastgewebe sind sie vollständig von Intercellularsubstanz ausgefüllt.

**Zwischenzellenräume.** — Zwischenzellenräume (interstitia intercellularia) nennt man größere unregelmäßige Räume; besonders im schwammförmigen Zellgewebe.

**Luftbehälter.** — Luftbehälter sind größere oder kleinere mit Luft erfüllte Lücken im Zellgewebe. Man nennt sie Luftgänge (canales aëreae), wenn bestimmte Zellenreihen gegen ihre Umgebung im Wachsthume zurückbleiben; die Wände dieser Gänge sind völlig glatt und die Höhlung ist in bestimmten Zwischenräumen durch eine Schichte Sternzellen, wie durch Scheidewände unterbrochen. Solche Luftgänge findet man im Stengel und Blattstiel von Nymphaea, Myriophyllum etc. Luftlücken (lacunae aëreae) sind mehr oder weniger unregelmäßige oft bedeutende Höhlen, welche durch mechanisches Zerreißen und Austrocknen von Zellgewebsmassen entstehen; ihre Wände sind stets rauh von den Resten des vertrockneten Zellgewebes. Hierher gehören die hohlen Stengel der Gräser, Umbelliferen ꝛc.

**Behälter eigenthümlicher Säfte.** — Nicht selten finden sich in den Pflanzen eigenthümliche oft gefärbte und riechende Säfte, welche ätherische Oele, Harze, Gummiharze und dergl. enthalten und von besonderen Zellen abgeschieden werden. Diese Säfte bleiben entweder in den Zellen, in welchen sie bereitet wurden, angehäuft,

wodurch die Saftbehälter gebildet werden; oder sie werden in kanalartige Gänge, die Saftgänge, ausgeschieden, welche entweder durch Erweiterung der Zwischenzellengänge oder durch eine besondere Ausbildung bestimmter Zellenreihen entstehen.

Zu den Saftbehältern gehören die Harzbehälter im Holze von Taxus, Juniperus, Cupressus etc., welche kleinere oder größere der Axe parallel laufende Reihen dünnwandiger polyedrischer oder prismatischer ganz von flüssigem Harze strotzender Zellen darstellen, die dem Holzparenchym entsprechen.

Saftgänge sind meist lang gestreckte von zartwandigen Zellen umschlossene Kanäle, in welche häufig die kleinen Zellen papillenartig hineinragen. Es gehören hierher: die Gummiharz- und Oelgänge der Umbelliferen, von denen jene sich in der Wurzel finden und die bekannten Gummiharze liefern, diese in den Früchten und ätherische Oele enthalten; die Gummigänge in der Rinde der Amygdaleen, welche das Kirschgummi führen; die Milchsaftgänge in der Rinde und im Marke der Sumacharten und einiger Cacteen, die daher mit den sogenannten Milchsaftgefäßen nicht verwechselt werden dürfen; und endlich die Harzgänge der Nadelhölzer.

Die Harzgänge in der Rinde, im Holze und den Blättern vieler Nadelhölzer sind durch besondere Ausbildung und Anordnung der Zellen entstandene Intercellularräume, welche außer Luft noch Harz enthalten. Von den zartwandigen den Harzgang umgebenden Parenchymzellen wird ätherisches Oel in diesen ausgeschieden, welches erst hier durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft theilweise in Harz umgewandelt wird. Im Holze der Kiefer, Fichte und Lärche finden sich senkrechte und wagrechte in der Mitte breiter mehrreihiger Markstrahlen verlaufende Harzgänge; das Holz der Weißtanne dagegen hat keine Harzgänge. Bei allen Nadelhölzern, deren Stammholz Harzgänge besitzt, ist dieß auch im Holze der Wurzel der Fall, und zwar ist die Wurzel stets harzreicher, als der Stamm. Rindenharzgänge finden sich bei der Fichte, Tanne und Kiefer nur in der primären Rinde, und fehlen daher in der Wurzel, weil an dieser der größte Theil der primären Rinde frühzeitig abstirbt; bei der Lärche treten sie aber auch in der secundären Rinde auf, bilden jedoch hier nur kugelige Höhlen. Sobald Borkenbildung eintritt, fehlen sie auch am Stamme, weil

dann der Theil der Rinde, welcher sie enthält abstirbt; da aber bei der Weißtanne die primäre Rinde längere Zeit fortwächst und lebensthätig bleibt, dauern hier auch die Harzgänge lange, werden aber an älteren Stämmen nach und nach undeutlich, indem größere Zellenlücken entstehen, welche die sogenannten Harzbeulen darstellen. Die Nadeln der Tannen, Fichten und Lärchen haben zwei, die des Wachholders nur Einen, und die der Kiefern bis zwölf Harzgänge.

## B. Von den zusammengesetzten Organen der Pflanzen.

Bei den auf der niedrigsten Stufe der Entwickelung stehenden Kryptogamen (Algen, Flechten, Pilze) sind die drei Hauptarten des Pflanzengewebes noch nicht getrennt; die Pflanzen bestehen ganz aus Parenchym oder aus Filzgewebe und bilden noch ein gleichartiges Ganzes, ohne daß man Stengel und Blätter unterscheiden kann. Bei den höheren kryptogamischen Gewächsen aber und allen Phanerogamen treten die drei Gewebe-Arten getrennt auf, wenn auch zuweilen nur an der Axe, während die Blätter z. B. bei den Laubmoosen noch ganz aus Parenchym bestehen. Das Oberhautgewebe bildet die Oberhaut und im Cambium entstehen Gefäßbündel, welche aber bei den Laub- und Lebermoosen noch sehr unvollkommen sind, indem statt der eigentlichen Gefäße nur langgestreckte Zellen auftreten, und diese sich nur auf den Stamm beschränken ohne in die Blätter überzutreten.

**Oberhaut.** — Die Oberhaut stellt eine aus einer oder mehreren Schichten des Oberhautgewebes gebildete Membran dar, die sich bald mehr, bald minder leicht abziehen läßt und in der Regel nicht nur alle äußeren Theile der Pflanzen überzieht, sondern sich selbst nach innen fortsetzt, um die durch das Zusammentreten gewisser Theile gebildeten Höhlen auszukleiden. Sie wird einmal zerstört nicht wieder ersetzt, und tritt je nach den verschiedenen Medien, in welchen sie sich entwickelt, in drei verschiedenen Formen auf, nämlich als Epithelium, Epiblema und als eigentliche Epidermis.

Das Epithelium ist aus sehr zartwandigen Zellen gebildet, die fest an einander schließen ohne Intercellulargänge zu bilden,

und durchsichtigen ungefärbten Saft enthalten; es ist bei sich bildenden Pflanzentheilen stets vorhanden, ändert sich aber meist bald in eine der beiden anderen Formen um, so daß es später nur sparsam und zwar häufig als Secretionsorgan auftritt. Es bildet die innere Auskleidung geschlossener Höhlen z. B. des Fruchtknotens, überzieht häufig die Blumenblätter, umkleidet die Harzgänge der Coniferen und die Harzdrüsen junger Birkenzweige ꝛc.

Das Epiblema besteht aus etwas derbwandigen, nach außen abgeplatteten Zellen, zeigt keine Spaltöffnungen, und ist vorzüglich jenen Pflanzentheilen eigen, welche sich im Wasser oder in der Erde entwickeln, insbesondere der Wurzel, an welcher es durch Ausdehnung der Zellen die sogenannten Wurzelhaare bildet. Es dient zunächst der Nahrungsaufnahme aus dem Boden, wird aber bei älteren Wurzeln meist durch Korkbildung verdrängt, weßhalb immer nur der jüngste Theil der Wurzel zur Nahrungsaufnahme aus dem Boden fähig ist. — Epithelium und Epiblema verkorken nicht, sondern bewahren den Zellstoff ziemlich rein.

Die eigentliche Epidermis, welche in der Regel alle der Luft ausgesetzte Oberflächen der Pflanzen überzieht, besteht meist aus sehr flachen, tafelförmigen, häufig mit ihren geschlängelten Seitenwandungen in einander greifenden Zellen, die klare, wasserhelle oder gefärbte Säfte, selten assimilirte Stoffe, Harz und dergl., aber, so lange sie lebensthätig sind, nie Luft führen. Ihre stärker verdickten Außenwände verkorken häufig und bilden dann die sogenannten Cuticularschichten, welche allen Pflanzen mit lederartigen Blättern, zumal aber jenen Gewächsen eigen sind, die ihre Blätter mehr als Eine Wachsthumsperiode behalten und deren Zweige lang grün bleiben, in welchem Falle sie sich von Jahr zu Jahr vermehren. Auch nach außen scheiden die Zellen der Epidermis, und selbst die des Epiblema der Wurzel, Intercellularstoff aus, welcher durch die Einwirkung der Atmosphäre modifizirt eine eigene Absonderungsschicht, das Oberhäutchen (cuticula), bildet. Die Cuticula erscheint oft nur als ein sehr zartes Häutchen, verdickt sich aber auch zuweilen stärker, wodurch Höcker und Warzen entstehen; sie überzieht alle nicht durch Kork geschützten Theile der Pflanze, selbst die Haare und Spaltöffnungs-

zellen und dringt sogar in die unter diesen liegende Athemhöhl ein, dagegen sind alle stark absondernden Zellen z. B. die Papillen der Narbe während der Blüthezeit frei davon. Cuticula und Cuticularschichten hemmen die Verdunstung der Oberhaut. Häufig ist die Cuticula noch von einem wachsartigen Stoffe überzogen, welcher bald als eine zarte, die Fläche glatt und glänzend machende Schicht, bald, jedoch seltener, in kleinen Körnchen als sogenannter Reif (pruina) (der blaue Anflug der Pflaumen) auftritt; hierdurch wird die Oberhaut völlig undurchdringlich für Flüssigkeiten und selbst unnetzbar, indem Wasser davon, wie von einer fettigen Substanz, abläuft.

Sehr ausgezeichnet und von jedem anderen oberflächlichen Zellgewebe unterschieden ist die Epidermis durch die sich nach außen öffnenden, meist eigenthümlich gestalteten Mündungen der Intercellulargänge, welche man Spaltöffnungen (stomata) nennt. Dieselben sind nur bei den niedrigsten Formen der schon mit einer Epidermis versehenen Kryptogamen (Marchantia, Salvinia) einfach, bei allen übrigen Pflanzen werden sie in der Regel von zwei halbmondförmigen, selten von vier neben und über einander stehenden, Porenzellen, den Schließzellen, umschlossen, welche mehr oder weniger tief in die Oberhaut eingesenkt sind und weder dem Bau, noch dem Inhalte nach den Epidermiszellen gleichen; gewöhnlich sind sie zartwandiger, enthalten häufig Chlorophyll, wodurch sie sich mehr den gewöhnlichen Parenchymzellen nähern, und verholzen oder verkorken nie. Die meist länglichrunde mit erhabenen Rändern versehene Spalte, welche diese Zellen einschließen, erscheint zwar je nach der Turgescenz der Schließzellen bald enger, bald weiter, aber ein Oeffnen und Schließen derselben findet nicht statt. Die Spaltöffnungen stehen entweder unmittelbar mit einem Intercellulargang in Verbindung, oder es liegt zunächst unter ihnen eine Luftlücke oder sogenannte Athemhöhle, in welche die mit Luft erfüllten Intercellulargänge des Parenchyms münden; deßhalb trennt sich auch die Oberhaut um so leichter von dem darunter liegenden Zellgewebe, je mehr sie Spaltöffnungen hat. Sie sind selten dem bloßen Auge sichtbar, am größten bei saftigen Pflanzen, am kleinsten bei lederartigen oder sehr zarten Blättern; sie liegen zwischen den Oberhautzellen, und finden sich besonders häufig auf dem Parenchym der Blätter

d. h. zwischen den Blattrippen, in geringerer Zahl auch auf jungen Zweigen und einigen Organen der Blüthe und Frucht, aber nie auf ächten Wurzeln (bei den Laubmoosen nur an den Ansätzen der Borste). Ihre Zahl ist im Allgemeinen sehr groß, und zwar auf einem bestimmten Raume um so größer, je kleiner sie selbst sind; das Blatt von Brassica rapa hat z. B. auf einer Quadratlinie oben 1500, unten 3500 und mithin ein mäßig großes Blatt im Ganzen 11,540,000 Spaltöffnungen; zuweilen ist ihre Zahl aber auch so klein, daß sich auf einem Quadratzolle kaum Eine findet. Die meisten in der Luft wachsenden Blätter haben die Spaltöffnungen in größter Zahl auf der Unterseite, die auf dem Wasser schwimmenden haben sie nur auf der Oberseite, und den untergetauchten (Potamogeton, Myriophyllum) fehlen sie ganz; doch zeigen auch in diesem Falle diejenigen Theile der Pflanze, welche zufällig der Luft ausgesetzt sind, zuweilen Spaltöffnungen. Uebrigens fehlen sie auch einigen an der Luft wachsenden Pflanzen wie Cuscuta, Monotropa und mehreren Orchideen (Corallorhiza, Epipogon), die kein Blattgrün erzeugen. Die Epidermis beschränkt die Verdunstung der Oberfläche und würde dieselbe, besonders wenn sie mit starken Cuticularschichten versehen ist, ohne Vorhandensein der Spaltöffnungen ganz verhindern.

**Appendiculäre Bildungen der Oberhaut.** — Unter den appendiculären Bildungen der Oberhaut versteht man verschiedene aus Zellen bestehende Gebilde, welche sich theils über die Oberfläche erheben, theils auch in dieselbe eingesenkt sind. Es gehören hierher die Papillen (papillae), bloße Ausdehnungen der äußeren Zellenwände, die bald als kleine Hügel (besonders auf Blumenblättern), bald als Blasen, bald als scheinbare Haare (z. B. die sogenannten Wurzelhaare) auftreten; ferner die Haare (pili), die aus länglichen, dünnwandigen, über die Oberfläche hervortretenden Zellen gebildet sind. Durch diese wird das Ansehen der Pflanzenoberflächen oft sehr verändert, so daß man sich zur Bezeichnung der letzteren verschiedener Ausdrücke bedient. Glatt (glaber) wird die Oberfläche genannt, wenn sie haarlos ist, haarig (pilosus), wenn die Haare ziemlich einzeln stehen, lang und weich sind (Luzula vernalis), zottig (villosus), wenn die Haare weich und zahlreich sind, und dabei bald anliegen, bald abstehen (Fragaria vesca), flaumhaarig (pubescens), wenn

die Haare zart sind und nicht gedrängt stehen (Ranunculus acris), rauhhaarig (hirsutus), wenn sie lang, steif und zahlreich sind (Scabiosa arvensis), borstenhaarig (hispidus, hirtus), wenn sie straff und nicht anliegend sind (Borrago officinalis, Myosotis arvensis), wollig (lanatus), wenn die Haare lang, weich, anliegend, gebogen sind und einander durchkreuzen (Stachys lanata), filzig (tomentosus), wenn sie lang, kraus und durcheinander gewirrt sind (Verbascum Thapsus), sammthaarig (holosericeus), wenn die Behaarung kurz ist und die Haare gedrängt stehen und gerade sind (Salix holosericea). Die Haare befinden sich gewöhnlich auf den äußeren Oberflächen der Organe, vorzüglich auf den Rippen der Blätter und den jungen Stengeln; seltener im Inneren geschlossener Höhlen. Sie sind häufiger auf der unteren, als oberen Blattfläche, in größerer Menge an Pflanzenindividuen derselben Art, die einen trockenen Standort haben, während sie sich mehr verlieren, wenn man dieselben Pflanzen auf einen feuchten Standort bringt; den Fettpflanzen fehlen sie meist, und nur selten kommen sie an Pflanzen und Organen vor, die unter Wasser stehen. Der Bildung der Haare nach unterscheidet man einfache Haare (pili simplices), die nur aus einer einzigen Zelle bestehen, und zusammengesetzte oder mit Scheidewänden versehene Haare (pili compositi), die aus mehreren über einander liegenden Zellen bestehen (Kürbis); ästige Haare (pili ramosi), aus mehreren in verschiedenen Richtungen abstehenden Zellen gebildet (Ribes nigrum); sternförmige Haare (pili stellati) kurzgestielte Haare mit strahlig ausgebreiteten Aesten. (Auf der unteren Blattfläche von Hieracium pilosella); Schüppchen (lepides) sind kurzgestielte mehrzellige Haare mit einem scheibenförmigen Knöpfchen (Hippophaë rhamnoides); stachelförmige Haare (pili aculeiformes), (Asperugo procumbens), die aus mehreren der Länge nach mit einander verbundenen Zellen bestehen; sprenartige Haare (pili paleacei), die hart, trocken und besonders am Grunde zu einer Schuppe erweitert sind; geknöpfte Haare (pili capitati), wenn sie am Ende knopfförmig anschwellen (Verbascum). Außerdem sind die Haare entweder stehenbleibend (p. persistentes) oder abfallend (p. caduci). Haare, die keine Flüssigkeit ausscheiden und keine Drüse tragen, werden lymphatische Haare (p. lym-

phatici) genannt; Sammelhaare (p. collectores) sind einfache, auf dem Griffel stehende Haare, die dazu bestimmt zu sein scheinen, den Blüthenstaub aufzusammeln; bei den Campanulaceen, bei welchen man diese Sammelhaare vorzüglich beobachtet, verschwindet der Inhalt dieser Haare zu einer bestimmten Zeit, ohne, wie es scheint, durch Luft ersetzt zu werden, so daß dieselben dadurch zum Theil in ihre eigene Höhle hineingezogen werden. Borsten (setae) sind einfache, steife, dickwandige und stechende Zellen; Stacheln (aculei) sind aus vielen hartwandigen Zellen zusammengesetzte, scharf zugespitzte Fortsetzungen der Oberhaut (Rosen), während Warzen (verrucae) stumpfe Vorsprünge aus erhärtetem Zellgewebe sind. Drüsen (glandulae) nennt man sowohl einzelne Zellen, als auch größere oder kleinere Massen von Zellgewebe, welche besondere Stoffe bereiten und dieselben entweder zurückhalten oder in besondere Höhlungen zwischen sich oder auch nach außen ausscheiden. Eine große Menge wohlriechender, klebriger, zuckerhaltiger ꝛc. Substanzen werden von Drüsen abgeschieden; die klebrige Absonderung mehrerer Sileneen erfolgt durch kugelige oder längliche in der Epidermis eingesenkte Zellen, die in großer Menge zwischen den gestreckten Epidermiszellen vorhanden sind, und gleichsam die Stelle der Spaltöffnungen einnehmen, da diese hier fehlen. Die harzabsondernden Drüsen der Birken finden sich nur an den jüngsten Zweigen, weil sie später mit der Oberhaut verloren gehen. Drüsenhaare (pili glanduliferi) sind Haare, welche an der Spitze Drüsen tragen z. B. Dictamnus*); Brennhaare (p. urentes) sind an der Basis dünnwandige und kolbige, nach oben dickwandigere, steife Zellen, die entweder in eine scharfe Spitze, oder in ein oft zur Seite gebogenes Knöpfchen auslaufen und an der verdickten Basis von mehreren Zellen umschlossen sind; sie enthalten häufig einen ätzenden Stoff, welcher auf der Haut ein Brennen oder Blasen verursacht (Brennnesseln). Die meisten erregen aber nur ein Jucken in der Haut, indem sich die sehr spitzen Haare leicht von der Oberhaut ablösen und in der Haut stecken bleiben.

*) Die sogenannten Drüsenhaare der Drosera-Arten sind zahnartige mit einem Gefäßbündel versehene Fortsätze des Blattrandes.

Bei allen mit einer Oberhaut versehenen Pflanzen nimmt man eine Trennung des Pflanzenkörpers in eine Axe und in seitliche Anhänge derselben, nämlich Blätter, wahr; die Axe selbst theilt sich aber wieder in Stengel und Wurzel ab, je nachdem sie Blätter oder doch blattartige Organe trägt, oder nicht. Blattbildung unterhalb des Vegetationspunktes d. h. der äußersten fortbildungsfähigen Spitze eines Organes ist der Hauptcharakter des Stengels; ein Vegetationspunkt ohne Blattbildung unter demselben ist der Hauptcharakter der Wurzel; und das gänzliche Fehlen eines Vegetationspunktes an der Spitze eines Pflanzenorganes deutet stets auf Blattnatur. Stengel und Wurzel verzweigen sich oft mannigfach, und sie selbst sowohl, als auch ihre Verzweigungen entstehen und verlängern sich nur durch Knospen.

Jede Knospe bildet einen Vegetationspunkt, nämlich den Anfang einer neuen oder das entwickelungsfähige Ende einer schon vorhandenen Axe, und erscheint bei ihrer Entstehung stets als eine kegelförmige Erhabenheit, welche unter ihrer Spitze entweder blattartige Organe ausbildet, oder nicht; hiernach unterscheidet man Stammknospen oder Knospen im engeren Sinne, welche sich zu Stengeln, und Wurzelknospen, welche sich zu Wurzeln entwickeln. Regelmäßig findet sich am Ende eines jeden Wurzelzweiges eine Wurzelknospe, welche das Längenwachsthum der Wurzel und ihrer Zweige vermittelt; ebenso sind regelmäßig an der Spitze der Stengel und ihrer Zweige, sowie in den Achseln der Blätter, Stammknospen (Terminal- und Axillarknospen) vorhanden, von denen jene das Längenwachsthum, diese die Verzweigung vermitteln. Diese regelmäßig und an bestimmten Stellen der Pflanze vorhandenen Knospen liegen stets frei, da sie gleichzeitig mit dem Pflanzentheile entstehen, an welchem sie sich befinden; außer denselben können aber auch an jeder anderen beliebigen Stelle, wo Gefäßbündel mit Bildungsgewebe zusammentreffen, Knospen entstehen, die zum Unterschiede von den vorigen Adventivknospen genannt werden. An der Wurzel und dem Stamme entstehen die Adventivknospen stets unter der Rinde und durchbrechen diese erst bei ihrer weiteren Entwickelung, indem das Rindenparenchym in ihrer nächsten Umgebung seinen flüssigen Inhalt verliert, die Zellen zusammenfallen und absterben; sie sind, und zwar an der Wurzel und dem Stamme, entweder

Wurzelknospen oder Stammknospen, da sie einerseits sowohl die Verzweigungen der Wurzel, als auch Wurzelausschlag und Wurzelbrut, andererseits die Bildung der Adventiv- und Luftwurzeln am Stengel, sowie wenigstens zum Theil den Stockausschlag hervorrufen.

Die Blätter oder seitlichen Anhänge des Stengels erscheinen in verschiedenen Modificationen, dienen verschiedenen Functionen und kommen in verschiedenen Perioden des Pflanzenlebens zum Vorschein. In der ersten Periode oder der des Grünens entwickeln sich neben Wurzel und Stengel die Laubblätter, welche drei Bildungen die Fundamental- oder Ernährungsorgane der Gewächse darstellen; in der zweiten, der des Blühens, entwickeln sich die Blüthen mit den Befruchtungsorganen, welche die Bildung des Samens und dadurch die Erhaltung der Art vorbereiten; und in der dritten Periode endlich, nämlich der des Reifens, werden die während des Blühens entstandenen Organe theilweise weiter verändert und zur Frucht und zum Samen umgebildet. Die einzelnen Blüthenorgane sind hinsichtlich ihrer Organisation nicht wesentlich von dem Stengel und den Laubblättern unterschieden, sondern nur als Modificationen derselben zu betrachten; sie dienen aber zur Reproduktion, d. h. Erhaltung der Art, während die Ernährungsorgane nur zur Erhaltung und Fortbildung des Individuums dienen.

Diese verschiedenen Organe sind jedoch nur bei den phanerogamischen Gewächsen deutlich vorhanden, bei den kryptogamischen fehlen eigentliche Blüthen und Früchte, wenigstens sind die Organe, welche deren Stelle vertreten, wesentlich anders gebildet, ja selbst Wurzel, Stengel und Blätter können bei denen, welche blos aus Zellen bestehen, nicht unterschieden werden, weßhalb bezüglich der zusammengesetzten Organe beide Pflanzengruppen auch gesondert betrachtet werden müssen.

Organisation der Phanerogamen (plantae phanerogamae).

**Die Wurzel.** — Wurzel (radix) ist jeder Pflanzentheil, der an seiner Spitze wächst, an dieser von Schichten abgestorbenen Zellgewebes (der Wurzelhaube) bedeckt ist und nirgends Blattanlagen zeigt. Es kann daher ein Pflanzentheil, der Blattnarben oder gar noch Blätter trägt, wenn diese nicht einer besonderen

an ihm entstandenen Adventivknospe angehören, er mag sich über oder unter der Erde befinden, nie eine Wurzel sein. — Die Wurzel hat im Allgemeinen das Bestreben nach unten zu wachsen, sie befestigt die Pflanze an dem Boden und nimmt aus diesem die Flüssigkeiten auf, welche der Pflanze zur Nahrung dienen; sie ist immer dem Stengel entgegengesetzt, verlängert sich auch in entgegengesetzter Richtung und zwar nur an ihren Enden, wird nie von einer wahren Epidermis bedeckt, hat im Innern nur wenig Mark, wird nie grün, und ihre Verzweigung erfolgt nur durch Adventivknospen, welchen weder Blätter noch blattartige Organe vorausgehen.

Bei den Dikotyledonen kann man in der ersten Zeit der Entstehung der Pflanze stets eine Hauptwurzel wahrnehmen, welche Pfahlwurzel (radix palaris) genannt wird, und deren Anfang gewöhnlich schon im Samen als Würzelchen (radicula) sichtbar ist, welches sich dann bei der Keimung unmittelbar zur ächten Pfahlwurzel verlängert. Diese Hauptwurzel stirbt jedoch häufig, nachdem sie sich verzweigt hat, von der Spitze her ab, während ihre Zweige sich weit ausdehnen, und sich zuweilen auch statt derselben an der Basis des Stengels oder an unterirdischen Stengeln und selbst an oberirdischen Theilen Wurzeln bilden, welche man Adventivwurzeln (rad. adventitiae) nennt. Die stärkeren seitlichen, nahe an der Oberfläche des Bodens hinlaufenden Verzweigungen der Hauptwurzel werden Thauwurzeln genannt; ebenso nennt man aber auch bei fehlender Pfahlwurzel die am Ende des Stammes entspringenden starken Adventivwurzeln. Bei den Bäumen ist die Stärke und Dauer der Pfahlwurzel, sowie die Zahl, Stärke, Ausbreitung und Richtung ihrer Verzweigungen sehr verschieden und im Allgemeinen für jede Gattung oder Art eigenthümlich; die Gesammtheit dieser Verhältnisse nennt man ihre Bewurzelung, welche auf die Dauer, das Wachsthum und sonstige Verhältnisse der oberirdischen Theile von entschiedenem Einflusse ist. So dürfte die bedeutende Ausbreitung der Wurzelverzweigungen vielleicht mit dazu beitragen, daß sich manche Bäume, z. B. Eichen, Birken, Kiefern ꝛc. bei höherem Alter stets licht stellen. In der Jugend kann die Pfahlwurzel in der Regel ohne Gefahr verletzt werden, weil sich dann die Thauwurzeln statt ihrer noch ausbreiten können, später aber

zieht eine bedeutende Verletzung derselben oder Mangel an Nahrung häufig den Tod der Pflanze nach sich. Daher sterben Bäume, deren Pfahlwurzel in Erdschichten kömmt, die zu ihrer Nahrung nicht geeignet sind, so häufig ab, oder werden wenigstens gipfeldürr, und deßhalb sucht man, wo die Schichte der Dammerde nur seicht ist, die Ausbildung der Pfahlwurzel durch Abschneiden derselben in der Jugend oder durch öfteres Versetzen der Pflanzen zu verhindern, dagegen die stärkere Entwickelung der Thauwurzeln durch Erhöhung des Bodens um den Stamm herum zu befördern; allein es scheint dies Verfahren immerhin auch nachtheilig auf den Höhenwuchs einzuwirken, indem so behandelte Pflanzen, z. B. junge Eichen, nicht nur im Höhenwuchs zurückbleiben, sondern sich auch mehr verästeln auf Kosten des Hauptstammes.

Ist die Pfahlwurzel angeschwollen, wie bei den Möhren, so nennt man sie spindelförmig (r. fusiformis); ist sie gegen den Ursprung noch mehr angeschwollen, rübenförmig (r. napiformis); bei rundlicher Anschwellung knollig (r. tuberosa), ist sie nicht angeschwollen, so ist sie fadenförmig (r. filiformis), knotig (r. nodosa) ꝛc.; ist die Hauptwurzel zerstört oder nicht zu unterscheiden, und sind die Seitenverzweigungen, Wurzelfasern (fibrillae) zahlreich, so nennt man sie faserig (r. fibrosa); und wenn die Fasern von Strecke zu Strecke knollig angeschwollen sind, rosenkranzförmig (r. moniliformis) ꝛc. Ferner ist die Wurzel bald einfach (r. simplex), bald ästig (r. ramosa) und nach der Consistenz bald fleischig (r. carnea), bald holzig (r. lignosa). Die verschiedenen Anschwellungen der Wurzel sind immer Anhäufungen von Stärkmehl und verwandten Stoffen, welche den Pflanzen zu gewissen Zeiten, namentlich, wenn sie sich zum Blühen anschicken, zur Nahrung dienen, und daher wieder aus dem Zellgewebe verschwinden, weßhalb fleischige und angeschwollene Wurzeln später oft pelzig werden. Aehnliche Anschwellungen findet man auch an unterirdischen (Kartoffel) und selbst oberirdischen Stengeln (Kohlrabe).

Bei den Monokotyledonen verlängert sich das Würzelchen des Keimes nicht unmittelbar zur Wurzel, sondern es brechen aus demselben eine (Palmen und einige Gräser z. B. Lolium) oder mehrere Wurzeln (Secale, Triticum) hervor, so daß daher diesen Pflanzen eine eigentliche Pfahlwurzel stets fehlt. Meist stehen hier

mehrere ziemlich gleich starke Wurzeln unmittelbar an der Basis des Stengels, welche entweder Seitenverzweigungen des Würzelchens oder Adventivwurzeln des unteren Theiles des Stengels sind, wie man es bei den Zwiebeln der Liliaceen, bei den Palmen ꝛc. sieht. Solche Wurzeln nennt man Büschelwurzeln (r. fasciculatis) Häufig treten hier aber auch Adventivwurzeln an unterirdischen Verzweigungen des Stengels und selbst an oberirdischen Pflanzentheilen auf. Bei den Gräsern entspringen aus den Knoten des unter der Erde bleibenden Theiles des Stengels Adventivwurzeln, von denen die aus dem obersten Knoten entspringenden die stärksten sind, vorzüglich die Ernährung der Pflanzen besorgen und Kronwurzeln genannt werden.

Da die Verzweigung der Wurzel nur durch Adventivknospen erfolgt, welche überall, wo Gefäßbündel mit Bildungsgewebe zusammentreffen, entstehen können, so kann jede Wurzel so lange Zweige entwickeln, als sie lebensthätig ist; und man kann daher an ein und derselben Wurzel Zweige finden, welche in der Nähe des Marktes entspringen und den Holzring durchsetzen, andere, welche im Holzringe selbst ihren Anfang nehmen, und wieder andere, welche vom Cambium ausgehen. Manchmal verlängern sich auch die Verzweigungen der Wurzel nur wenig, schwellen dagegen an, und bilden so mehr oder weniger bedeutende Hervorragungen längs der Wurzel, oder geben, wenn sie sich selbst wieder verzweigen, zu knollenartigen Bildungen Veranlassung. So erscheinen bei verschiedenen Leguminosen z. B. Klee ꝛc. verkürzte Wurzelzweige als eigenthümliche Knöpfchen, welche besonders zahlreich an seicht liegenden Wurzeln sitzen; dieselben bestehen nur aus großen zarten Zellen, sind von einer halb abgestorbenen, abblätternden Hülle (Wurzelhaube) umkleidet und besitzen eine überraschende Aufsaugungskraft, so daß sie in ganz verwelktem, eingeschrumpftem Zustande in's Wasser gelegt in kürzester Zeit wieder strotzend anschwellen, und daher besonders in regenarmen aber thaureichen Gegenden und auf sehr lockerem Boden gewiß wesentlich zum Gedeihen der Pflanzen beitragen. An der Wurzel der Keimpflanze der Schwarzerle gewahrt man zuweilen kleine runde Auswüchse, welche nach 1—2 Jahren nicht selten kleine mit vielen kegelförmigen Spitzen besetzte hellgefärbte Knollen darstellen; es sind dies gleichfalls sehr verkürzte Wurzelver-

zweigungen, die sich in letzterem Falle an ihrer Spitze mehrfach getheilt haben, ohne sich bedeutend zu verlängern. Die Theilung erfolgt durch den Vegetationspunkt unter der Wurzelhaube, worauf jede durch die Theilung entstandene Wurzelspitze ihre eigene Wurzelhaube bildet.

Hinsichtlich des anatomischen Baues ist die Wurzel nicht wesentlich vom Stengel verschieden, aber einfacher. Das Mark ist gering und schwindet oft gegen die Spitze. Die Gefäßbündel, welche nur aus porösen und gestreiften Gefäßen, die von langgestreckten Zellen umgeben sind, oder nur aus Tüpfelzellen, wie bei den Nadelhölzern, bestehen, bilden einen vollkommenen Kreis, indem sie bald dicht an einander schließen und nur von Markstrahlen durchsetzt werden, bald aber auch vereinzelt stehen und größere Zwischenräume zwischen sich lassen; ihre Zellen sind weiter und weniger stark verdickt als im Stamme, verholzen auch nicht so früh, sondern bleiben lange zähe und biegsam, weßhalb im Allgemeinen das Holz der Wurzel auch lockerer und leichter ist, als das des Stammes. Die Rinde ist oft sehr stark entwickelt und enthält zuweilen Bastbündel, Milchsaftgefäße, Gummiharz- und Milchsaftgänge ꝛc.; sie ist äußerlich von Epiblema umgeben, welches aber meist bald durch Korkbildung verdrängt wird, und daher in der Regel nur auf die Wurzelspitzen beschränkt bleibt. Die Wurzel wächst nur an ihren Enden, aber die äußersten Wurzelspitzen sind stets von älteren Zellenschichten, welche die sogenannte Wurzelhaube bilden, bedeckt. Diese Schichten sterben von außen her ab und werden, so lange die Wurzel fortwächst, von innen her durch neue ersetzt. Die jüngsten Zellen der Wurzel liegen daher nie unmittelbar an der Spitze, sondern unter der Wurzelhaube. Das Epiblema bildet häufig durch papillenartige Ausdehnung der Zellen sogenannte Wurzelhaare (bei der Weißtanne fehlen dieselben), die mit dem Epiblema absterben, jedoch stets durch andere an den bei der Verlängerung der Wurzel neu sich bildenden Zellen ersetzt werden. Da aber nur das unversehrte Epiblema fähig ist Nahrung aus dem Boden aufzunehmen, so beschränkt sich auch die Nahrungsaufnahme durch die Wurzeln nur auf ihre Enden, soweit sie von lebensthätigen Epiblema bedeckt sind, weßhalb die Wurzel meist schon einen Zoll weit von ihrer Spitze die Fähigkeit Flüssigkeiten aus dem Boden

aufzusaugen verloren hat. Im Herbste überziehen sich selbst die Spitzen der Wurzel mit Kork, aus welchem dann im Frühjahre das Wurzelknöspchen wieder hervorschiebt. Die Wurzelhaube dient dazu die von ihr bedeckten jüngsten und daher noch ganz zarten Zellen bei dem Fortwachsen der Wurzel in der Erde gegen Druck zu schützen, weßhalb ihre Anfänge auch schon vorhanden sind, ehe die Wurzelknospen aus der Rinde hervorbrechen.

Viele holzige Wurzeln haben, wenn sie der Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt werden, die Fähigkeit Stammknospen zu bilden, die sich zu Trieben entwickeln können. Bei vielen Bäumen ist dieß nur nach Verletzungen an den Ueberwallungsstellen der Fall (Buche), oder, wenn die Stämme sehr tief abgehauen werden oder die Rinde des Stockes so verletzt wird, daß derselbe abstirbt (Eiche); die sich als Folge dieser Knospenbildung entwickelnden Triebe nennt man Wurzelausschlag. Bei vielen Holzarten, namentlich Sträuchern und Bäumen mit weichem Holze, wie Weiden, Pappeln, der Ebereesche, doch auch solchen mit hartem Holze, wie den Prunus-Arten, der Akazie ꝛc., haben die bloßliegenden und selbst die in der Erde befindlichen Wurzeln das Vermögen Stammknospen zu bilden, ohne daß sie oder die Pflanze selbst vorher eine Verletzung erleiden; ja bei den Aspen scheint dieses Vermögen noch fortzubestehen, nachdem der Stamm bereits längst entfernt ist; die hieraus hervorgehenden Triebe nennt man Wurzelbrut. Man hat es sogar versucht, Bäume umzukehren und mit der Krone einzugraben, worauf die alten Zweige, mit Erde und Feuchtigkeit in Berührung gebracht, Adventivwurzeln entwickelten, während die holzigen, an die Luft und das Licht gebrachten Wurzeln Stammknospen bildeten.

**Adventivwurzeln.** — Adventivwurzeln bilden sich entweder nur unter begünstigenden äußeren Umständen, z. B. Entziehung des Lichtes, mäßiger Feuchtigkeit ꝛc., welche bald künstlich herbeigeführt werden, wie bei den Stecklingen, bald sich von selbst darbieten, wie bei unterirdischen Stengeln oder durch das Aufliegen des Stengels auf dem Boden, wie bei den kriechenden Stengeln, den sogenannten Ausläufern ꝛc.; oder sie bilden sich auch an den der Luft und dem Lichte ausgesetzten Stengeln. Solche an oberirdischen Theilen hervortretende Adventivwurzeln, die gleich den ächten Wurzeln mit einer Wurzelhaube versehen sind, hat man

Luftwurzeln (radices aëreae) genannt.*) Häufig vertrocknen solche Luftwurzeln, wenn sie nicht in den Boden gelangen, und dienen dann den betreffenden Pflanzen gewöhnlich nur als Haftorgan (Haftwurzeln). Dieß ist namentlich bei Pflanzen mit wurzelnden Stengeln der Fall, z. B. bei dem Epheu, dessen Stengel sich vermittelst solcher Wurzeln, an Mauern, Baumstämme ꝛc. befestigt und sich an diesen Stellen in Folge des Druckes meist scheibenartig ausbreitet. Die Adventivwurzeln treten besonders häufig an Knoten, in der Nähe von Linsendrüsen oder Blattnarben hervor.

Bei Schmarotzerpflanzen, deren Samen im Boden keimen, z. B. Flachsseide (Cuscuta) stirbt die wahre Wurzel, nachdem sich der Stengel an die Nährpflanze angelegt hat, ganz ab, so daß die Pflanze gar nicht mehr unmittelbar mit dem Boden in Berührung steht, und der Schmarotzer von nun an nur von den Säften der Nährpflanze lebt. Da wo die Berührung des Schmarotzers mit der Nährpflanze am innigsten ist, schwindet die Oberhaut der Nährpflanze, während die Zellen der Oberhaut des Schmarotzers abnorm anschwellen. Dieser Vorgang erstreckt sich auch auf die Rinde, welche bei dem Schmarotzer um so üppiger wuchert, je mehr die der Nährpflanze schwindet. Hierdurch entstehen am Schmarotzer weiche Beulen, die um die Berührungsstelle einen warzenähnlichen Ringwulst, eine sogenannte Saugwarze (haustorium) bilden, während ein Gefäßbündelzweig des Stengels bis in das Bildungsgewebe der Nährpflanze eindringt. Bei der Mistel (Viscum), deren Same auf der Nährpflanze selbst keimt, senkt sich die Wurzel in jene ein und kann sogar durch Wurzelausschlag die Pflanze erneuern, wenn die Stengel entfernt werden.

**Der Stengel.** — Stengel (caulis) ist jeder Pflanzentheil, der an seiner Spitze fortwächst und unter derselben Blätter oder doch blattartige Organe entwickelt. Er ist als Anlage schon in dem Samen sichtbar und wird hier sammt den bereits daran vorhan-

*) Bei Ficus religiosa in Ostindien senken sich Wurzeln von den Zweigen in den Boden, wo sie wieder ausschlagen, so daß auf diese Weise ein einziger Stamm zuweilen ein kleines Wäldchen bildet.

denen Blättchen Federchen (plumula) genannt. Beim Keimen entwickelt er sich stets gerade aufwärts, der Wurzel entgegengesetzt, von welcher Richtung er jedoch später häufig abweicht; aber die äußerste sich stets neu entwickelnde Spitze desselben behält immer das Bestreben aufwärts zu wachsen bei; in ihm wirkt die bildende Thätigkeit in Einer Richtung unbegränzt fort, so daß sein Wachsthum morphologisch unbeschränkt ist, und seine Spitze immer der jüngere, die Basis der ältere Theil ist. Der Stengel trägt stets Blätter oder blattartige Organe und an seiner Spitze, sowie in den Blattachseln Stammknospen, während an holzigen Stengeln unter begünstigenden Umständen nicht selten auch an jeder beliebigen Stelle Adventivknospen entstehen, die sich zu beblätterten Trieben entwickeln. Aus diesen Stammknospen gehen, wie aus dem Embryo, vollkommene Pflanzen mit Axe und Blättern hervor, die aber der Art ihrer Entstehung zufolge kein Wurzelende haben, weßhalb ihnen, wenn sie selbstständig werden (Stecklinge), nur Adventivwurzeln zukommen. Mit der Hauptaxe verbunden nennt man diese Nebenaxen Zweige (rami), oder, wenn sie verholzen, Aeste, und in Bezug auf dieselben das Blatt, aus dessen Winkel sie entspringen, Trag- oder Stützblatt; sie tragen die Blüthen und Früchte. Der Stengel ist entweder oberirdisch (c. epigaeus), wenn er sich sammt seinen Verzweigungen über den Boden erhebt, oder unterirdisch (c. hypogaeus), wenn er ganz oder wenigstens zum größten Theile unter der Erde verborgen bleibt und nur seine Zweige oder doch einen Theil derselben über den Boden emportreibt. Alle Stengel und deren Verzweigungen sind, wenn sie sich über den Boden erheben, wenigstens in der Jugend stets grün.

Der Punkt, an welchem Stengel und Wurzel mit einander verbunden sind, wird Hals (collum) genannt; übrigens gehen die Gefäßbündel vom Stengel in die Wurzel über ohne sichtbare Veränderung oder Trennung.

Der oberirdische Stengel ist bald krautartig (c. herbaceus), bald holzig (c. lignosus); einfach (c. simplex) oder ästig (c. ramosus); rund (c. teres) oder kantig (c. angularis); zuweilen selbst blattartig ausgebreitet (c. foliaceus), z. B. Ruscus; gerade (c. erectus s. rectus), wenn er in vertikaler Richtung fortwächst; aufsteigend (c. ascendens), wenn er an seinem

unteren Theile wagrecht ist und daher meist auf dem Boden liegt, der obere Theil aber sich senkrecht aufrichtet; niederliegend (c. prostratus), wenn nur die Zweige oder secundären Axen sich vom Boden erheben ꝛc. In letzterem Falle wird er kriechend (c. repens) genannt, wenn sich in den Blattachseln Adventivwurzeln bilden, welche in den Boden eindringen. Ein schwacher Stengel wird wurzelnd (c. radicans) genannt, wenn er sich mittelst Luftwurzeln an verschiedene Gegenstände befestigt, kletternd (c. scandens), wenn er frei oder mittelst besonderer Stützen, z. B. Ranken, an andern Gegenständen in die Höhe strebt, und windend (c. volubilis), wenn er sich spiralförmig um seine Stütze windet. Werden windende Stengel stark, so schaden sie den Pflanzen, um welche sie sich winden, häufig durch Druck und durch ihr Gewicht; die Windungen derselben erfolgen bald nach rechts, bald nach links,*) und zwar bei jeder Art, ja man kann fast sagen, bei jeder Gattung oder Familie constant nach einer und derselben Richtung.

Mitunter winden sich aber auch bei Bäumen die Holzfasern des Stammes zufällig und nur unter gewissen, bis jetzt aber noch nicht ermittelten Umständen spiralförmig, und zwar bald rechts (sonnig), bald links (widersonnig), wodurch der ganze Stamm ein gewundenes Ansehen erhält (Eichen, Kiefern ꝛc.). Solche gedrehte Stämme verlieren dadurch an Brauchbarkeit, daß sie sich später, selbst nach der Verarbeitung, aufdreben oder auch ihre Drehung fortsetzen; und zwar ist dieß vorzüglich der Fall bei den rechts gewundenen, so daß diese zu vielen Zwecken, wie zum Schiffbau, zu Faßdauben und selbst als Bauholz, insoferne dazu ganze Stämme erforderlich sind, nicht verwendet werden können, während die links gewundenen ganz brauchbar sind.

Gegliedert (c. articulatus) wird der Stengel genannt, wenn er von Strecke zu Strecke Stellen zeigt, an welchen er leichter abbricht, und daher gleichsam aus mehreren über einander stehenden Stücken, die man Glieder (articuli) nennt, besteht; solche zerbrechlichere Stellen oder Gelenke (genicula)

*) Rechts ist der Stengel gewunden, wenn er von der Basis zur Spitze fortschreitend vor uns, indem wir uns selbst als Axe der Spirale betrachten, von links nach rechts läuft; links, wenn er von rechts nach links läuft.

finden sich nur da, wo ein Blatt entspringt, und schwinden bei mehrjährigen Trieben mit den Jahren, selbst wenn sie im ersten Jahre sehr deutlich waren (Vitis, Clematis). Zuweilen ist der Stengel an diesen Gelenken eingeschnürt, häufiger aber und zwar bald über (Vitis, Polygonum Persicaria) bald unter (Gräser, Chaerophyllum bulbosum) den Gelenken verdickt, indem Knoten (nodi) entstehen, an denen meist auch das Pflanzengewebe dichter und fester (Gräser, Umbelliferen) und das Mark stets noch lebensthätig ist, während es bereits über und unter denselben vertrocknet erscheint. Ein solcher Stengel wird knotig (c. nodosus) genannt. Da aber an den Knoten stets Blätter entspringen, so nennt man auch im Allgemeinen jeden zwischen zwei Blättern befindlichen Theil des Stengels Zwischenknotentheil, Zwischenblatttheil oder Stengelglied (internodium s. interfolium).

Die krautartigen einjährigen, selten mehrjährigen Stengel, die nie völlig verholzen, werden Stengel (caulis) im engeren Sinne genannt; die mit Knoten versehenen später meist hohl werdenden Stengel der Gräser Halme (culmus); die knotenlosen mit Mark erfüllten Stengel der Scheingräser und Simsen Binsenhalme (calamus); die stets mit einer Pfahlwurzel versehenen Stengel resp. Hauptaxen der dikotyledonischen Holzpflanzen Stämme (truncus); und die Hauptaxen der Palmen und Farren, welche nur Büschelwurzeln tragen, Stöcke (caudex s. caudex epigaeus).

Manchmal ist der Stengel so verkürzt, daß die Blätter und selbst die Blüthen unmittelbar aus der Wurzel zu kommen scheinen, in welchem Falle man die Pflanze stengellos (acaulis) oder fast stengellos (subacaulis) nennt, zum Unterschiede von einer gestengelten (caulescens) Pflanze.

Der unterirdische Stengel (c. hypogaeus) ist stets nur mit verkümmerten schuppenförmigen Blättern besetzt und treibt immer Adventivwurzeln, während die Hauptwurzel, wenn überhaupt eine solche vorhanden ist, bald absterbt. Seine Knospen entwickeln sich theils zu oberirdischen nicht ausdauernden Zweigen, theils setzen sie sein Wachsthum unter dem Boden fort, erzeugen aber in beiden Fällen an ihrem Grunde stets Adventivwurzeln. Er erscheint in mehreren Modificationen, welche als

Wurzelstock, Knollenstock, Zwiebel und Knollen unterschieden werden.

Der Wurzelstock (rhizoma s. caudex hypogaeus) ist stets ausdauernd und mehr oder minder verholzt; bietet aber hinsichtlich seiner Form, Consistenz ꝛc. gleich dem oberirdischen Stengel viele Verschiedenheiten dar. Da sich vorzüglich die Seitenknospen zu oberirdischen Zweigen entwickeln, während die Terminalknospen gewöhnlich das unterirdische Wachsthum fortsetzen, so erscheint er seiner ganzen Länge nach in kürzere oder längere Glieder getheilt, deren jedes an seinem Ende mit schuppen- oder scheidenförmigen Blattresten und Wurzelbüscheln besetzt ist. Ist er kurz und dick, so erhält er häufig, da seine Basis mit der primären Wurzel frühzeitig abstirbt, das Ansehen, als wenn er abgebissen wäre und wird dann abgebissen (c. praemorsus) genannt; zuweilen ist er im Inneren auch mit mehreren durch Querscheidewände getrennten Höhlungen versehen, was man fächerig (c. loculosus) nennt. Ist er dagegen lang und dünn, so wird er kriechend (c. repens) genannt; und wenn in diesem Falle die einzelnen Stengelglieder verhältnißmäßig kurz sind, so bildet die Pflanze einen Rasen (planta caespitosa), — wie viele Gräser ꝛc.

Der Knollenstock (cormus) ist ein sehr verkürzter, knollenförmig verdickter, ausdauernder Stengel, welcher bald ganz unter der Erde verborgen ist, bald sich theilweise über dieselbe erhebt (Cyclamen europaeum); und dabei entweder dicht (c. solidus) z. B. Corydalis solida, oder hohl (c. cavus) ist z. B. Corydalis cava.

Diese verschiedenen Formen des unterirdischen Stengels werden in den botanischen Handbüchern nicht selten noch als Wurzeln aufgeführt.

Die Zwiebel (bulbus) ist mehr oder weniger kugel- oder kegelförmig und besteht aus einem sehr verkürzten, ausdauernden, oft scheibenförmigen Monokotyledonenstengel — dem Zwiebelkuchen — der nach unten und an den Seiten Wurzelfasern treibt und eine endständige von fleischigen schuppenförmigen Blättern — der Zwiebeldecke — umgebene Knospe trägt. Die Blätter der Zwiebeldecke sind bald zu einer dichten Masse unter einander verwachsen — dichte Zwiebel oder Zwiebel-

knollen (b. solidus) — z. B. Colchicum autumnale, bald sind sie frei — blätterige Zwiebel (b. foliosus) und stellen dann entweder breite concentrisch sich umfassende Schalen — die Zwiebelhäute oder Zwiebelschalen (tunicae bulbi) — z. B. Allium Cepa, oder schmale dachziegelartig sich deckende Schuppen dar z. B. Lilium candidum; ursprünglich sind sie immer mehr oder weniger fleischig und werden von innen her durch die Basen der neu entstehenden Blätter stets vermehrt, während die äußersten nach und nach absterben und vertrocknen. In den Achseln der Zwiebelblätter entstehen Knospen, die sich entweder, wie die ursprüngliche gipfelständige Knospe zu blatt- und blüthentragenden Axen entwickeln oder neue Zwiebeln, Brutzwiebeln (bulbulus), bilden; hiervon nicht wesentlich verschieden sind die Axillarzwiebeln, die sich in den Blattwinkeln einiger Zwiebelgewächse, z. B. Lilium bulbiferum, bilden, und in den Boden gelangt sich zu ächten Zwiebeln ausbilden. Aehnliche Bildungen sind die Zwiebelknospen (bulbilli), die sich bei einigen dikotyledonischen Gewächsen, die nicht durch eine Zwiebel perenniren, in den Blattachseln bilden und in den Boden gelangt ebenfalls zu selbstständigen Pflanzen, die aber nicht als Zwiebelgewächse erscheinen, auswachsen, z. B. Dentaria bulbifera.

Der Knollen (tuber) ist ein nicht ausdauernder, verschieden gestalteter, angeschwollener, mehr oder minder fleischiger Zweig, der eine oder mehrere entwickelungsfähige Knospen trägt und dessen Blätter nur als Rudimente oder gar nicht mehr zu erkennen sind (Kartoffel, Orchisknollen, Topinambur.*) Sobald sich seine Knospen zu Trieben entwickelt haben, stirbt er ab. Diese Knollenbildung findet hauptsächlich unter der Erde, d. h. wenn die sich entwickelnden Zweige vor dem Einflusse des Lichtes geschützt sind, statt; wenn man daher die Kartoffeln häufelt, so vermehrt man deren Ertrag. Eine ähnliche Anschwellung findet zuweilen am Stengel über der Erde statt, wie bei der Kohlrabe.

Die aus Blattachselknospen entsprungenen Zweige stehen in der Regel genau im Winkel des Blattes (rami axillares), nur selten stehen sie in Folge gewisser Abweichungen oberhalb oder

*) Bei den Georginen sind die sogenannten Knollen als verdickte Theile der Wurzel zu betrachten, da sie auf ihrer Oberfläche keine Knospen tragen.

seitlich vom Blattwinkel oder scheinbar dem Blatte gegenüber (rami supraaxillares, extraaxillares et oppositifolii). Sie bilden in ihrer Gesammtheit den Gipfel oder die Krone (cyma) der Pflanze, deren Form namentlich bei den Bäumen das ganze äußere Ansehen oder die Tracht bedingt. Die Tracht ist aber bei den verschiedenen Baumarten sehr verschieden, und hängt zunächst davon ab, ob sich die Hauptaxe oder der Stamm bis zur Spitze des Baumes verfolgen läßt (Fichte, Pappel ꝛc.), oder sich zeitig in Aeste auflöst (Apfelbaum ꝛc.), ferner von der relativen Länge und Dicke des Stammes und der Aeste, von der Stellung dieser um den Stamm und von dem Winkel, unter welchem sie von diesem abstehen.

Nicht selten wandeln sich Zweige ganz in Dornen (spina) um (Gleditschia, Crataegus), oder sie geben wenigstens an ihrer Spitze in Dornen über (Prunus spinosa); zuweilen werden sie fadenförmig verlängert, winden sich spiralig um andere Gegenstände und werden dann Ranken (cirrhi) genannt. Fadenförmige Zweige mit langen Internodien, welche an den Knoten erst Wurzeln treiben, dann Blätter und so neue Pflanzen bilden, die fortleben, wenn man sie von der Mutterpflanze trennt, werden Ausläufer (sarmenta s. flagella) genannt (Erdbeere, Saxifraga sarmentosa etc.); dicke Ausläufer mit kurzen Internodien nennt man Sprosser (stolones).

**Dauer des Stengels.** — Die Dauer des Stengels, sowie die von demselben bedingte Lebensdauer der Pflanze überhaupt erstreckt sich entweder nur auf Eine oder auf mehrere Vegetationsperioden. Im ersten Falle ist die Pflanze entweder einjährig (Sommergewächs, planta annua ①), wenn sie in demselben Jahre, in welchem sie keimt, auch Blüthen und Früchte trägt und dann abstirbt, oder zweijährig (planta biennis ♂. ②), wenn sie erst im zweiten Jahre Blüthen und Früchte trägt und dann abstirbt; beide hat man auch einmal fruchttragende Pflanzen (plantae monocarpicae ⊙) genant, weil sie absterben, wenn sie einmal Samen getragen haben. Es gibt sogar Pflanzen, die mehrere Jahre dauern, ehe sie Blüthen und Früchte bilden, dann aber nach einmaliger Fruchtbildung absterben (⊛). Die mehrjährigen Gewächse, die zugleich öfter Samen tragen, nennt man perennirende Gewächse (plantae polycarpicae s. perennes);

sie sind entweder **Stauden**, perennirende Gewächse im engeren Sinne (suffrutex s. plantae perennes 2), wenn nur der unterirdische Stengel fortvegetirt und jährlich Zweige über den Boden treibt, welche blühen und Früchte tragen, aber nicht verholzen, sondern im Herbste bis auf den Wurzelstock wieder absterben; oder **Holzgewächse** (pl. lignosae b), bei welchen auch die überirdischen Zweige verholzen und mehrere Jahre fortvegetiren. Diese Holzgewächse theilt man wieder ab in **Bäume** (arbor), wenn sich über der Wurzel nur Ein Hauptstamm erhebt, und in **Sträuche** (frutex), wenn sich der Stamm sogleich über der Wurzel in mehrere ziemlich gleich dicke und auf nahezu gleicher Höhe entspringende Aeste zertheilt, die keine eigentliche Krone bilden. Gewöhnlich verzweigen sich diese Aeste an ihrer Basis auf gleiche Weise durch Adventivknospen, und treiben in der Regel Adventivwurzeln, so daß sie auch von dem Mutterstamme getrennt fortwachsen können, während sich zugleich in vielen Fällen auch an den Wurzeln zu Trieben sich entwickelnde Stammknospen bilden. Die Holzgewächse, namentlich die Bäume erreichen zuweilen ein außerordentlich hohes Alter, wie z. B. der noch lebende Drachenbaum von Orotava in Ostindien, eines der ältesten vegetabilischen Denkmäler unseres Planeten, das Alter der ägyptischen Pyramiden überragt.

**Organisation des Stengels.** — Jede Axe, ob Haupt- oder Nebenaxe, besteht bei ihrer Entwickelung nur aus Zellgewebe, in welchem sich dann allmälig Gefäßbündel ꝛc. bilden. Hinsichtlich der Anordnung der letzteren unterscheiden sich aber die Stengel der Dikotyledonen von denen der Monokotyledonen, und zwar liegt der Hauptunterschied darin, daß bei ersteren die Gefäßbündel sich gewöhnlich schon im ersten Jahre zu einem Ringe zusammenschließen, wodurch die Parenchymmassen, welche die einzelnen Bündel trennen, zu Markstrahlen zusammengepreßt werden, und daß bei fortdauerndem Wachsthume des Stengels keine neuen Gefäßbündel entstehen, sondern die bei der ersten Anlage bereits gebildeten nur sowohl in die Länge als auch in die Dicke fortwachsen; während bei den Monokotyledonen in der Regel die einzelnen Gefäßbündel sich weder zu einem Ringe verbinden, noch nach ihrer erstmaligen Ausbildung fortwachsen, dagegen aber sich stets neue von der Spitze zur Peripherie der Axe verlaufende

Gefäßbündel bilden, die sich nicht an die alten anschließen, weßhalb zwischen den einzelnen Bündeln stets größere Parenchymmassen sichtbar sind.

**Stengel der Dikotyledonen.** — In Folge der Anordnung der Gefäßbündel kann man am Dikotyledonenstengel stets mehr oder minder deutlich Mark, Holz, Rinde und Markstrahlen unterscheiden.

**Mark.** — Das Mark (medulla) besteht wenigstens in der Jugend aus rundlichem oder polyedrischem Zellgewebe und füllt den von den Gefäßbündeln umschlossenen Raum, den Markkanal, aus, zerreißt aber später öfter und wird theilweise zerstört, indem Luftlücken an seine Stelle treten (Umbelliferen). Die Zellen, aus denen das Mark besteht, sind größer und weißer, als die meisten anderen Zellen und sehr gleichmäßig in der ganzen Ausdehnung des Markes; doch zeigen auch einige Bäume (Esche, Roßkastanie) da, wo die Blätter entspringen, ein festeres Mark. In der ersten Jugend ist das Mark stets saftig und grünlich gefärbt und enthält nicht selten assimilirte Stoffe, namentlich Stärkmehl, in seinen Zellen abgelagert; später aber sind die Zellen leer, vertrocknet und meist weiß oder braun und ihre Wände zuweilen stark verdickt und verholzt (Buche), so daß es dann oft, zumal wenn der Umfang des Markes gering ist, schwer hält, dasselbe aufzufinden. Der Markkanal ist meist cylindrisch, zuweilen aber auch prismatisch und zwar je nach der Zahl der ihn umschließenden Gefäßbündel dreiseitig (Birke), fünfseitig (Eiche), oder vielseitig (Fichte) ꝛc.; auch sein Umfang ist bei den verschiedenen Pflanzen sehr verschieden, in der Regel am geringsten bei den harten Holzarten, und nimmt selbst bei einer und derselben Pflanze meist mit dem Alter etwas ab, z. B. Hollunder.

**Holzkörper.** — Das Mark ist von Gefäßbündeln, wie von einer Scheide umgeben (Markscheide, vagina medullaris), welche gewöhnlich einen geschlossenen Holzring bilden, bei einigen jedoch auch im ganzen Marke zerstreut sind. Die Markscheide behält lange ihre grüne Farbe, enthält nur Ring- und Spiralgefäße, oder bei den Nadelhölzern und Cycadeen statt derselben spiralförmig verdickte Zellen, und ist äußerlich von Holz- oder Bastzellen umgeben, mit welchen zusammen sie den ersten oder innersten Holzring bildet; sie giebt Gefäßbündelzweige an die

Blätter und die in deren Achseln entspringenden Knospen ab, weßhalb auch die Gefäßbündel der jungen Triebe anfangs nur Ring- und Spiralgefäße oder Spiralzellen enthalten, zu welchen erst später, wenn sich die Stengelglieder des Triebes nicht mehr verlängern, Holzzellen und nach Umständen punktirte, getüpfelte oder gestreifte Gefäße hinzutreten. Bei den ausdauernden Pflanzen bildet sich darauf in jedem Jahre durch das Wachsthum der Gefäßbündel in die Dicke ein neuer Holzring (Jahresring), in welchem sich aber keine Spiralgefäße mehr finden, sondern nur gestreifte, punktirte oder getüpfelte Gefäße und Holzzellen. An einem jeden solchen Holzringe kann man meist zwei Schichten unterscheiden, eine innere weichere, welche bei den Laubhölzern aus zahlreichen und weiten Gefäßen und dünnwandigen Holzzellen besteht, und eine äußere härtere oft dunkler gefärbte Schicht, welche weniger oder gar keine Gefäße und stark verdickte, fest unter einander verbundene Holzzellen enthält; bei den Nadelhölzern, deren Jahresringe nur aus Holzzellen gebildet werden, sind die der inneren Schicht kürzer, breiter und dünnwandig, die der äußeren dagegen sehr lang, feiner und dickwandig. Da demnach der dichteste Theil eines jeden Jahresringes stets unmittelbar an den am wenigsten dichten Theil des darauf folgenden gränzt, so lassen sich meist die einzelnen Jahresringe mehr oder minder deutlich von einander unterscheiden. Auf die verschiedene Bildung des Holzes innerhalb der einzelnen Jahresringe sind in unserem Klima die verschiedenen Jahreszeiten und die von diesen bedingten Entwickelungsperioden der Holzgewächse von wesentlichem Einflusse. Im Frühlinge, wo der Saftstrom am lebhaftesten ist, werden die meisten Gefäße gebildet, und die Zellen bleiben dünnwandig und führen schon frühzeitig Luft, weil die Pflanze einen großen Theil der Nahrung auf die Verlängerung der Triebe und die Ausbildung der Blätter verwenden muß, weßhalb das während dieser Zeit entstandene Holz — das Frühlingsholz — d. h. der innerste Theil eines jeden Jahresringes immer weicher und weniger dicht ist; wenn aber das Längenwachsthum der Triebe und die Ausbildung der Blätter vollendet und der Saftstrom weniger lebhaft ist, entstehen stark verdickte Holzzellen und nur wenige Gefäße, daher ein dichteres Holz — das Herbstholz. Die Vollendung des Längenwachsthumes der

Triebe wird durch den Schluß der für das nächste Jahr bestimmten Terminalknospe bezeichnet.

In den ersten Jahren ist das abgelagerte Holz noch weich und blaß, indem die Zellen namentlich der Markstrahlen noch mit Säften erfüllt sind, und wird in diesem Zustande **Splint** (alburnum) genannt; das ältere, saftlose in der Regel dunkler gefärbte und stets festere Holz, in welchem die Markstrahlen verholzt sind, führt dagegen den Namen Kernholz (lignum). Erst in diesem Zustande ist es zum Verarbeiten tauglich, da der Splint viel mehr dem Verderben, namentlich dem Wurmfraße ausgesetzt ist. Splint und Kernholz sind vorzüglich deutlich bei den härteren, langsam wachsenden Holzarten unterschieden, weniger deutlich bei den schnellwachsenden Pappeln, Weiden ꝛc. Die dunklere Farbe des Kernholzes verschiedener Bäume z. B. der Eiche, Lärche ꝛc. hat wahrscheinlich ihren Grund in einer Veränderung der Holzsubstanz durch Bildung von Ulminsäure und dergl. aus dem Inhalte der Zellen insbesondere des Holzparenchyms; wie nach Mulder die schwarze Farbe des Ebenholzes von einer Umwandlung der Holzsubstanz in Humuskohle herrührt. Die Dicke der Jahresringe ist nach der Pflanzenart, dem Alter und Standorte verschieden; an der Sonnenseite, oder an der Seite, wo sich die Wurzeln und die Krone mehr ausbreiten können und daher auch mehr Nahrung aufgenommen wird, sind sie oft breiter, als an den anderen, wodurch der Stamm seine runde Form verliert und spanrückig wird, in welchem Falle das Mark auch nicht mehr in der Mitte liegt; es scheint jedoch ein solches Wachsthum zuweilen auch ohne besondere äußere Veranlassung statt zu finden (Hainbuche). Uebrigens ist die ziemlich allgemein verbreitete Meinung, daß ungewöhnlich üppig gewachsene Bäume mit sehr starken Jahresringen ein leichteres, poröseres und schwammigeres Holz lieferten, als Bäume derselben Art von gewöhnlichem Wuchse und schwachen Jahresringen, im Allgemeinen nur in Bezug auf die Nadelhölzer richtig, nicht aber in Bezug auf die Laubhölzer; denn wenn dieß auch unter gewissen Umständen, z. B. bei verhältmäßig sehr feuchtem Standorte, oder in einer sehr feuchten und warmen Atmosphäre, z. B. in einem Glashause der Fall sein kann, so ist doch im Allgemeinen nicht einzusehen, warum bei größerer Zufuhr von Nahrung und bei

größerer Oberfläche, welche die Blätter in ihrer Gesammtheit der Atmosphäre darbieten, nicht auch breitere Jahresringe erzeugt werden sollten, unbeschadet der Dichtigkeit und des spezifischen Gewichtes des Holzes. Aus direkten, von Theodor Hartig an der Rothbuche und Stieleiche angestellten Beobachtungen und Versuchen (s. dessen Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Seite 207 und 141) geht sogar hervor, daß unter gewöhnlichen Umständen und Standortsverhältnissen das spezifische Gewicht, und somit die Brennkraft des Holzes einer und derselben Laubholzart mit der Dicke der Jahresringe wächst, dagegen bei den Nadelhölzern das umgekehrte Verhältniß eintritt.

Bei den Nadelhölzern besteht, wie bereits erwähnt, das Holz nur aus ziemlich gleichförmig ausgebildeten getüpfelten Holzzellen, eine Eigenheit, die es möglich macht, das Nadelholz auch noch in der Braunkohle und im versteinerten Zustande zu erkennen. Die Zellen des Frühlingsholzes sind stets größer und dünnwandiger (Rundfasern nach Hartig), während die des Herbstholzes viel dickere Wände und viel kleinere, in der Richtung des Radius zusammengedrückte Räume haben (Breitfasern nach Hartig); deßhalb erscheint jeder Jahresring nach außen besonders dicht, hart und dunkler gefärbt (Breitfaserschicht), während er nach innen poröser, weicher und hell gefärbt ist (Rundfaserschicht). Es hängt daher hier das spezifische Gewicht und in Folge dessen die Brennkraft des Holzes ein und derselben Baumart, abgesehen vom Harzgehalte, von dem Verhältnisse der Dicke der Herbstholzschicht zu der der Frühlingsholzschicht ab; da nun aber erstere sich unter allen Umständen ziemlich gleich bleibt, während letztere mit der Dicke der Jahresringe zu- und abnimmt, so zwar, daß in kräftig gewachsenem Holze die Herbstholzschicht selten mehr, als den fünften bis sechsten Theil eines jeden Jahresringes bildet, in dem mit sehr dünnen Jahresringen versehenen Holze dagegen (z. B. Brockenfichte, Kiefer vom Hauptsmoor bei Bamberg) nicht selten mehr als die Hälfte des ganzen Jahresringes einnimmt, so ist bei den Nadelhölzern das Holz mit dünnen Jahresringen dichter und schwerer, als solches mit dicken Jahresringen. Die verhältnißmäßig bedeutendere Zunahme des Frühlingsholzes rührt jedenfalls daher, daß das Längenwachsthum der Triebe namentlich bei günstigen Standortsverhältnissen lange andauert, und die Ter-

minalknospen sich meist erst gegen Ende Juli schließen, demnach nur eine kurze Zeit zur Herbstholzbildung übrig bleibt. Aber auch auf einem sehr nassen Standorte, wie auf nassem Moorboden bilden die Kiefern noch einmal so breite Jahresringe, als gewöhnlich; die Zellen derselben sind aber dann weit und schwach verdickt, das Holz daher locker, wie das Frühlingsholz bei normalem Wuchse.

Anders verhält es sich bei den Laubhölzern. Bei diesen besteht das Holz nicht nur aus Holzzellen, sondern auch aus Gefäßen, die ziemlich weiträumig sind und stets Luft führen, so daß sie auf feinen Querschnitten als kleine Löcher erscheinen; und zwar besteht gewöhnlich, selbst bei jenen Bäumen, deren Längenwachsthum sich bis zum Herbst erstreckt, der zuerst gebildete Theil eines jeden Jahresringes aus weiteren und dünnwandigen Zellen, und enthält mehr Gefäße, der später gebildete aber aus immer engeren und dickwandigeren Zellen, während zugleich die Zahl der Gefäße immer mehr abnimmt, bis zuletzt ein jeder Jahresring von einer Breitfaserschichte begränzt wird, die gar keine Gefäße mehr enthält, aber so unbedeutend ist, daß sie in den meisten Fällen selbst mit einer einfachen Lupe kaum zu erkennen ist, und daher keinen Einfluß auf die verschiedene Größe des spezifischen Gewichtes ausüben kann. Die luftführenden Gefäße tragen aber offenbar vorzüglich dazu bei das Holz locker und porös zu machen, so daß daher der Unterschied in der Dichtigkeit und Schwere des Holzes einer und derselben Art hier hauptsächlich seinen Grund in dem Verhältnisse der Masse der Gefäße zu der der Zellen hat. Man muß jedoch in dieser Beziehung zunächst jene bei uns heimischen Holzarten, deren Längenwuchs bis zum Spätsommer andauert und deren Terminalknospen sich daher erst im Herbste schließen, wie die Weiden, Pappeln, Erlen, Birken, Haseln ꝛc. (weiche Holzarten), von denen unterscheiden, deren Längenwachsthum sich auf eine kurze Zeit beschränkt, und deren Terminalknospen daher schon früh zum Schluß kommen, wie Eichen, Buchen, Hainbuchen, Ulmen, Eschen, Ahorn ꝛc. (harte Holzarten). Bei jenen, welche erst sehr spät eigentliches Herbstholz bilden, wird im Ganzen die Dichtigkeit des Holzes wenig Unterschied darbieten, die Jahresringe mögen breit oder schmal sein; bei diesen aber, welche schon früh Herbstholz bilden, steht die Breite der Herbstholzschicht immer

im Verhältniß der Breite der Jahresringe, während die Frühlingsholzschicht stets ziemlich gleiche Breite zeigt, weßhalb bei diesen Holzarten das Holz im Ganzen genommen um so dichter ist, je breiter die Jahresringe sind. Daß hierbei der frühzeitige Schluß der Endknospen von wesentlichem Einflusse ist, zeigen die sogenannten Wasserreiser oder wilden Schößlinge der Obstbäume ꝛc., deren Endknospen sich viel später schließen, als die eines normalen Triebes, deren Holz aber auch viel lockerer ist, weil es wenig Herbstholz enthält. Bei den Eichen, Ulmen, Eschen ꝛc. stehen die zu Bündeln vereinigten Gefäße im Frühlingsholze dicht gedrängt, so daß dieses leicht von dem mit weit engeren Gefäßen in bei weitem geringerer Zahl durchsetzten Herbstholze unterschieden werden kann; es ist daher natürlich, daß, da bei breiten Jahresringen auch die Herbstholzschicht breiter ist, bei diesen Holzarten Holz mit breiten Jahresringen im Ganzen dichter ist, als solches mit schmalen Jahresringen, wie denn auch bei einem directen Versuche Hartig's ein Kubikfuß Stieleichenholz mit sehr breiten Jahresringen bei 7 Pfunde mehr wog, als ein Kubikfuß desselben Holzes mit schmalen Jahresringen. Bei der Buche, Hainbuche, Ahorn ꝛc. stehen zwar die Gefäße im ganzen Holzringe ziemlich gleichmäßig vertheilt, obgleich stets zahlreicher im Frühlingsholze, aber es übersteigt ihre Zahl, wie Hartig nachgewiesen hat, nie ein gewisses Maximum (bei der Rothbuche schwankt bei gewöhnlicher Breite der Jahresringe die Zahl der Gefäße, welche in einen Radius des Jahresringes fallen, zwischen 14 und 24; sie verringert sich bei außergewöhnlich schwachen Jahresringen, erhöht sich aber nicht wesentlich selbst bei dem üppigsten Wuchse), so daß die weiträumigen Gefäße zwischen den engräumigen und dickwandigen Zellen in den breiteren Jahresringen viel weiter von einander entfernt stehen, als in den schmäleren, daher auch bei diesen Holzarten im ersteren Falle gleiche Raumtheile viel weniger Gefäße enthalten und also dichter sind.

Aus diesen Beobachtungen geht daher hervor, daß die Schwankungen hinsichtlich der Schwere und Brennkraft ein und derselben Holzart wesentlich abhängig sind von der Breite der Jahresringe. Je schmaler bei Nadelhölzern und je breiter im Allgemeinen bei Laubhölzern die Jahresringe ein und derselben Holzart sind, desto dichter ist das Holz und desto größer ist also die Masse gleicher Raumtheile. Außerdem hat das Holz jüngerer

Pflanzen und jüngerer Baumtheile, daher auch das innere Holz älterer Baumtheile, um $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ engere Gefäße, als das jüngere Holz älterer Baumtheile (Splintholz, Mittelholz), weßhalb gleiche Raumtheile des letzteren weniger Holzfasermasse enthalten, leichter und weniger brennkräftig sind, wenn nicht ein reichlicher Zelleninhalt an Stärkmehl ꝛc. Gewicht und Brennkraft erhöhen, wie dieß bei der Eiche in ausgezeichneter Weise der Fall ist.

Da die Holzschichten sich alljährlich über einander legen, und der Stamm oder Zweig durch die Entwickelung der jährlichen Terminalknospen beständig in die Länge wächst, so kann man sagen, daß die Holzschichten gleichsam verlängerte Kegel bilden, deren Spitze sich am Ende der in Rede stehenden Axe befindet und die Basis bei den Hauptaxen bis zum Anfange derselben sich verlängert; bei den Zweigen aber endigen die jährlichen Schichten an der Stelle, an welcher der Zweig sich von der Hauptaxe trennt. Da nun der Stamm in jedem Jahre dicker wird, so müssen auch die jährlichen Schichten der Zweige in jedem Jahre etwas weiter von dem Ursprunge des Zweiges endigen. Hört ein Zweig durch irgend eine Ursache auf zu wachsen, so wird er allmälig von den Jahreslagen des Stammes überdeckt, wodurch die sogenannten Holzäste in den Brettern entstehen. Eben so wird jedes durch Zufall oder mit Willen in dem Splinte hervorgebrachte Zeichen oder jeder in demselben befestigte Gegenstand nach und nach durch die in den folgenden Jahren sich bildenden Holzschichten bedeckt und für die Zukunft erhalten; werden dagegen solche Zeichen blos in der Rinde angebracht, so werden sie meist nach einiger Zeit mit den äußeren Rindenschichten zerstört.

**Die Rinde.** — Die Rinde (cortex) ist die äußerste unmittelbar unter der Oberhaut gelegene und das Holz umgebende Decke des Stengels, welche zunächst nur aus Zellgewebe besteht. An der jungen Rinde unterscheidet man die äußere Rindenlage (ursprüngliche oder primäre Rinde), welche schon im Keim vorhanden ist, und die innere Rindenlage (nachgebildete oder secundäre Rinde), welche erst nach der Keimung von dem Verdickungsringe aus entsteht; beide treten an Stengeln, an welchen sich erst sehr spät Kork entwickelt, meist scharf getrennt hervor, an anderen gehen sie oft sehr allmälig in einander über. Die äußere Rindenlage besteht aus in die Länge gestreckten, sehr dickwan-

digen Zellen, die aber weich und in so ferne den Bastfasern ähnlich sind, jedoch stets mit horizontalen Wänden auf einander stehen und meist homogene farblose, selten roth gefärbte Säfte führen; sie sind durch Intercellularsubstanz unter einander verbunden und erscheinen daher auf Querschnitten oft wie Löcher in einer gleichförmigen sulzigen Masse. Die innere Rindenlage besteht aus meist rundlichem, sehr lockerem, gewöhnlich viel Chlorophyll führendem Zellgewebe, wächst bei den ausdauernden Pflanzen, wie der Holzring, von dem Cambium aus nach, wird von Markstrahlen durchsetzt und häufig von dem Baste durchzogen. Der Bast (liber) besteht aus den Basttheilen sämmtlicher Gefäßbündel und gehört daher seiner Entstehung nach nicht der eigentlichen Rinde an, wird aber doch gewöhnlich als integrirender Theil der Rinde betrachtet, weil er sich immer mit ihr vom Holze ablöst. In der Rinde der Nadelhölzer treten die Bastzellen in regelmäßigen von den Markstrahlen durchbrochenen und durch Rindenparenchym von einander getrennten Schichten auf, die bei den Cupressineen und Taxineen nur aus Einer, bei den Abietineen aber aus mehreren Zellenreihen bestehen; bei den übrigen Dikotyledonen bilden die Bastzellen kleinere oder größere Gruppen und stehen entweder ohne bestimmte Ordnung im Rindenparenchym zerstreut (z. B. Cornus alba) oder sie sind, was der häufigste Fall ist, zu Bündeln vereinigt, indem in der Regel jedes primäre Gefäßbündel eines jungen Zweiges auch sein entsprechendes Bastbündel hat (Tilia, Quercus, Fagus und die meisten Laubbäume), welche Bastbündel meist in der Rinde zerstreut stehen, zuweilen aber auch geschlossene Kreise bilden (Syringa, Fraxinus, Tilia); bei Ribes, Viburnum Lantana etc. fehlt der Bast gänzlich. Mit dem Baste zugleich finden sich zuweilen milchsaftführende Bastzellen (sogenannte Milchsaftgefäße) oder Milchsaftgänge (Rhus); häufiger aber treten jene (Vinca) oder diese statt der Bastzellen auf.

Bei den Holzpflanzen ist die Fortbildung der Gefäßbündel von dem Cambium aus stets von einer eben solchen Fortbildung der Rinde begleitet. So bilden sich, ähnlich den Jahresringen des Holzes, auch bestimmte Rindenlagen in jeder Vegetationsperiode, die je nach der Eigenthümlichkeit der im ersten Jahre gebildeten Rinde nur aus Parenchym, aus Bast und Parenchym, oder aus abwechselnden Lagen von Parenchym und Bast, oder

aus abwechselnden Lagen von reinem Parenchym und solchem, welches von Bastbündeln unterbrochen ist, bestehen. Aber nicht bei allen Pflanzen dauert die Bildung der Bastbündel regelmäßig fort, sondern viele erzeugen nur einmal Bast (Fagus, Betula), bei andern ist seine fernere Bildung auf ganz bestimmte Orte beschränkt (Alnus, Corylus); dagegen erzeugen wieder die meisten Bäume in einer Wachsthumsperiode mehrere Bastlagen, so daß die einzelnen Bastschichten, wie sie namentlich bei der Linde*) und den Nadelbäumen so deutlich ausgeprägt sind, nicht verschiedenen Wachsthumsperioden entsprechen. Der jährliche Zuwachs an Rinde ist aber bei verschiedenen Pflanzen spezifisch sehr verschieden, bei einigen bedeutend (Linde), bei anderen wieder gering (Buche). Hiervon hängt zum Theil die Dicke der Rinde älterer Bäume ab, zum Theil aber auch davon, daß sich im Oberhautgewebe oder im Rindenparenchym früher oder später Kork bildet. Bei den meisten unserer Waldbäume bildet sich schon im ersten Jahre Kork, worauf die Oberhaut abstirbt, und der Zweig seine grüne Farbe und die Fähigkeit Nahrungsstoffe aufzunehmen verliert, da jede Korkbildung die Diffusion der Säfte verhindert; tritt dagegen Korkbildung erst spät oder gar nicht ein, so stirbt die Oberhaut nicht ab und die Zweige behalten lange eine glatte, glänzende, meist gelb oder grün gefärbte Oberfläche (Ilex, Viscum). Der Kork wächst schichtenweise nach, zeigt verschiedene Härte und Dauer und bildet einen wesentlichen Bestandtheil der Rinde unserer Bäume, deren äußeres Ansehen und innere Beschaffenheit vorzüglich von ihm abhängig ist; bei unseren Laubbäumen erfolgt seine Bildung unmittelbar unter der Oberhaut, bei den Nadelbäumen dagegen, wie bei den Wurzeln der meisten Laub- und Nadelbäume, im Inneren der primären Rinde. Nach seiner verschiedenen Bildung unterscheidet man Lederkork (periderma) und gemeinen Kork (suber). Die Zellen des Lederkorks verdicken sich stärker und bleiben länger lebensthätig, als die des gemeinen Korkes, und er selbst dehnt sich mit dem Wachsthume des Baumes aus, wird daher nicht so leicht rissig, weßhalb die von ihm bedeckte Rinde glatt erscheint (Tanne, Birke, Buche, Hainbuche ꝛc.); zuweilen

*) Die maschenartigen Lücken des Lindenbastes bezeichnen die Stellen, wo die Markstrahlen die Rinde durchsetzen.

lagern sich darin harzartige Stoffe ab (Birke). Der gemeine Kork besteht aus schwächer verdickten Zellen, die früher absterben, ist nicht so dehnbar, wie der vorige, bekommt daher leicht Risse und unterliegt leichter den Einwirkungen der Atmosphäre (Maßholder, Korkulme, Korkeiche). Findet auch in der secundären Rinde Korkbildung statt, wie dieß bei den meisten Bäumen wenigstens in späteren Jahren der Fall ist, so stirbt der außerhalb der Korkschicht gelegene Theil der Rinde ab und geht am Baume haftend nach und nach in Verwesung über, oder blättert sich wohl auch zum Theil ab; auf diese Weise entsteht die rissige Borke (rhytidoma), welche nicht selten eine bedeutende Stärke erreicht (Eiche, Kiefer, Birke ꝛc.). Zuweilen entwickelt sich das Periderma auch in der Art, daß seine Schichten abwechselnd aus stärker verdickten und zartwandigeren Zellen bestehen, sich dann beim Austrocknen nicht gleichmäßig zusammenziehen und daher von einander trennen, so daß die äußeren Schichten in horizontalen Bändern (Kirsche, Birke) oder in bestimmt geformten Fetzen (Platane, Kiefer) abblättern, während von innen her neue Schichten nachwachsen. Bei der Birke sind die stärker verdickten Zellen gelblich und mit braunem Inhalte erfüllt, die dünnwandigeren führen Luft, daher zeigt der Stamm stellenweise bald eine braune, bald eine weiße Farbe. Manchmal wird das Periderma auch sammt der ersten Rindenschicht und selbst dem Baste abgeworfen, ohne sich wieder zu erzeugen, in welchem Falle sich jährlich neue mit Rindenparenchym (Ribes) oder mit Rindenparenchym und Bast (Vitis, Clematis) wechselnde Schichten eines dem Periderma sehr ähnlichen Parenchyms bilden, worauf die außerhalb derselben liegende Rinde abgeworfen wird. Bei der Korkeiche löst sich das ganze Korkgewebe alle 10—12 Jahre von selbst ab, und bildet sich von Neuem; allein man entfernt es für den Handel vor dieser Zeit, und wählt dazu die Jahreszeit, wo die Rinde am stärksten mit dem Holze zusammenhängt.

Wenn die Rinde sich durch Zwischenbildungen gleichmäßig mit der Zunahme des Holzkörpers ausdehnt, und sich das dieselbe begränzende Periderma von innen her ununterbrochen weiter bildet, während es von außen her nur allmälig abstirbt (Buche, Hainbuche ꝛc.) was jedoch in den wenigsten Fällen oder doch nur bis zu einem gewissen Grade stattfindet, so verändert sich die Rinde

in ihrer Structur nicht wesentlich und bleibt glatt; in den meisten Fällen aber bleibt die Erweiterung der Außenrinde durch das Korkgewebe hinter dem raschen Anwachsen des Stammes zurück, so daß nothwendig eine mechanische Zerreißung derselben herbeigeführt wird und dieselbe dann rissig erscheint. Nicht selten werden aber auch Risse in der Rinde verursacht durch äußere klimatische Einflüsse, namentlich durch Frost (Frostrisse), und solche Risse durchdringen dann nicht nur die alte Rinde, sondern auch die jungen Rindenschichten und dringen selbst in den Splint ein, so daß dadurch ein Saftausfluß verursacht wird. Bei Eichen, an welchen man solche Risse nicht selten findet, löst der ausfließende Saft Gerbsäure aus der Rinde auf, welche Lösung, indem sie an der Luft verdampft, braun wird und eine braune, in Wasser unlösliche schmierige Masse absetzt, wodurch die Wunde ein brandiges Ansehen erhält; da aber der Saft zugleich schleimige und zuckerartige Stoffe enthält, so werden dadurch eine Menge Insecten, namentlich Käfer, herbeigelockt (solche Stellen sind wahre Fundgruben für den Käfersammler), welche beständig an der wunden Stelle herumkriechen und dadurch die Ueberwallung derselben verhindern. Aus dieser Ursache dauert nicht nur der Saftausfluß fort, sondern es können auch die Atmosphärilien ungehindert auf das bloßgelegte Holz einwirken, so daß hier häufig Fäulniß eintritt. Diese sehr schädlich auf die Brauchbarkeit der Stämme einwirkende Erscheinung wurde mit dem unpassenden Namen Wurzelkrebs bezeichnet und für eine eigenthümliche Krankheit gehalten. Daß aber diese Erscheinung hauptsächlich in dem eben Erwähnten ihren Grund hat, geht besonders noch daraus hervor, daß man sie vorzüglich an bestimmten Localitäten beobachtet und sich daselbst die Risse an den verschiedenen Bäumen stets auf derselben Seite befinden, und zwar theils auf der Sommerseite, wo der Schnee am Stamme eher schmilzt und dann der Frost leichter einwirken kann, theils da, wo den Winden ungehinderter Zutritt gestattet ist. Daß man diese Risse meist tief unten am Stamme findet, mag wohl in der daselbst vorhandenen größeren Feuchtigkeit seinen Grund haben. Oft reißt aber auch die Rinde in Folge heftiger Einwirkung der Sonnenhitze, z. B. bei plötzlicher Freistellung der Bäume, aber auch häufig bei von Anfang an freistehenden Bäumen, stirbt dann nicht selten auf ganze Strecken

ab und löst sich vom Stamme; diese Erscheinung nennen die Forstwirthe Sonnenbrand. Man beobachtet dieselbe besonders häufig an jungen Bäumen derjenigen Holzarten, deren ältere Rindenlagen dem Wachsthume des Holzkörpers lange Zeit nachgeben und deßhalb lange glatt bleiben, z. B. Buche, Linde, Roßkastanie. Du Breuil in Paris hat die Beobachtung gemacht, daß diese Erscheinung hauptsächlich auf der Westseite der Bäume stattfindet, an welcher dieselben während des Sommers etwa von Nachmittags 3 Uhr bis zum Abende den Einwirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, und findet die Erklärung darin, daß um diese Zeit die Bäume, nachdem sie den ganzen Tag über eine reichliche Ausdünstung erlitten, am meisten an Flüssigkeit erschöpft sind, und deren Stämme gerade dann am stärksten von der Sonne erwärmt werden, indem die Strahlen in einer mehr senkrechten Richtung auffallen.

**Linsendrüsen.** — Linsendrüsen (lenticellae) oder Korkwarzen, welche sich bei vielen Holzgewächsen finden, sind Stellen, an denen bei noch unverletzter Oberhaut eine partielle Korkbildung in der tiefer liegenden Rinde stattgefunden hat; sie erscheinen dann blos als durch meist blassere Farbe ausgezeichnete Flecken oder Punkte, durchbrechen aber später gewöhnlich die Oberhaut, und treten dann meist in Form kleiner Höckerchen über die Oberfläche hervor. An ihnen reißt bei Ausdehnung des Stammes oder Astes die Rinde gewöhnlich zuerst auf, wodurch stets die frisch vegetirenden Theile der Rinde mit der Luft in Berührung gebracht werden. Vorzüglich an den Rändern der so entstandenen Risse bilden sich Adventivknospen. Sehr deutlich sind dieselben bei den Pappeln, wo sie später die Veranlassung zu den regelmäßigen rautenförmigen Rindenrissen geben; bei der Birke entstehen sie unter den harzabsondernden Drüsen, dehnen sich mit dem Wachsthume des Stammes aus, werden daher immer breiter und bilden so die braunen Querstreifen auf dem älteren Periderma.

**Markstrahlen.** — Die Markstrahlen (radii medullares) oder Spiegelfasern sind von den Seiten zusammengedrückte Platten von Zellgewebe, welche sich strahlenförmig durch das Holz bis zur Rinde erstrecken und entweder zwischen den ursprünglichen Gefäßbündeln vom Marke bis zur äußeren Rindenschicht verlaufen — große oder primäre Markstrahlen —, oder in Folge

der Verzweigung der Gefäßbündel entstehen, indem die innerhalb der Gefäßbündel entstandenen Spalten durch Zellgewebe erfüllt werden, daher im Holze anfangen und in der secundären Rinde endigen — kleine oder secundäre Markstrahlen. Die Zahl der secundären Markstrahlen nimmt nach dem Umfange des Stammes hin stets zu und zwar oft in ganz regelmäßiger Stufenfolge, so daß man dadurch in Fällen, wo die Abgränzung der Jahresringe undeutlich ist, das Alter des Baumes bestimmen kann. Aber weder die primären Gefäßbündel, noch ihre Verzweigungen sind der ganzen Länge des Stammes nach von einander getrennt, sondern nur in verhältnißmäßig kleinen Zwischenräumen, so daß Theile derselben abwechselnd sich berühren und von einander weichen; deßhalb haben die Markstrahlen in der Richtung der Längenaxe des Stammes höchstens eine Ausdehnung von einigen Linien, und bestehen je nach der Länge der Spalte bald aus wenigen, bald aus mehreren über einander liegenden Zellenreihen — kurze und lange Markstrahlen. Ihre Breite ist im Allgemeinen sehr gering, aber verschieden, je nachdem sie nur aus Einer oder doch sehr wenigen, oder mehreren neben einander liegenden Zellenschichten bestehen — schmale und breite Markstrahlen —; häufig zeigen sie auf dem Tangentialschnitt eine bauchige Gestalt, indem sie oben und unten nur aus Einer, in der Mitte aber aus mehreren Zellenreihen bestehen. Von der Länge und Breite der Markstrahlen hängt aber wesentlich der Verlauf der Holzzellen und Gefäße ab, so daß bei langen und schmalen Markstrahlen (Nadelhölzer) der Verlauf jener fast gerade und parallel ist, und sich das Holz daher leicht und glatt spaltet, bei kurzen und breiten oder bauchigen Markstrahlen aber die Holzzellen einen gekrümmten um die Markstrahlen geschlungenen Verlauf haben, weßhalb sich dann das Holz in der Regel nicht glatt spaltet. Die Coniferen und Cycadeen, die Birken, Weiden, Pappeln, Linden, Ahorn, Ulmen, Eschen, Pflaumen ꝛc. besitzen nur gleichbreite Markstrahlen, die meist nur aus Einer Zellenreihe, deren aber 3—12 über einander liegen bestehen (Coniferen, Cycadeen, Birken, Pappeln, Weiden, Linden), besonders aber bei den Coniferen sehr dicht gedrängt stehen, wodurch diese Hölzer den eigenthümlichen Seidenglanz erhalten; oder sie bestehen aus zwei oder mehreren neben einander liegenden Zellenreihen wie

bei den Abornen, Ulmen, Eichen, Pflaumen ꝛc. Bei der Kiefer und Fichte finden sich außerdem noch breitere, mehrreihige Markstrahlen, in deren Mitte aber ein wagrechter Harzgang verläuft. Die Hainbuche, Erle, Haselnuß ꝛc. zeigen außer den gewöhnlichen schmalen einreihigen Markstrahlen wenigstens scheinbar auch noch breite, d. h. bestimmte strahlenartig angeordnete Partien im Holzring, wo die Gefäße fehlen; und die Eichen und Buchen ꝛc. besitzen wirklich schmale und breite Markstrahlen. — Die Markstrahlen unterhalten einen Saftaustausch zwischen dem Marke, dem jungen Holze und der Rinde, oder, wenn das Mark bereits abgestorben ist, zwischen den älteren und jüngeren Jahresringen und der Rinde. Sie bleiben oft viele Jahre lang mit Saft erfüllt und enthalten dann im Herbst und Winter bei vielen Pflanzen Stärkmehl; wenn sie verholzen, geht der Splint in Kernholz über.

**Gruppirung der Hölzer.** — Nach der verschiedenen Stellung der großen auf feinen Querschnitten sich als rundliche Löcher zu erkennen gebenden Gefäße (Holzröhren, wie sie Hartig bezeichnet), sowie der Breite der Markstrahlen zeigen die verschiedenen Laubhölzer auffallende Verschiedenheiten, so daß sich dadurch nicht allein die verschiedenen Gattungen, sondern häufig auch die Arten unterscheiden lassen. Theodor Hartig hat hierauf gestützt, eine Charakteristik und Gruppirung der Hölzer versucht und dabei zunächst Folgendes in Betracht gezogen*). Bei manchen Hölzern, z. B. Pappeln, Weiden, Linden, Abornen, Rothbuchen ꝛc., sind die Holzröhren ziemlich gleichmäßig in dem ganzen Holzringe vertheilt, und nur in der äußersten sehr schmalen Schicht desselben sind sie sehr klein oder fehlen ganz; bei vielen anderen Hölzern dagegen ist die Vertheilung der Holzröhren ungleichförmig, d. h. es stehen dieselben bündelweise beisammen und lassen einen bedeutenden Theil des Jahresringes frei. In den meisten Fällen stehen die Röhrenbündel an der innersten Gränze der Jahresringe dicht gedrängt, fließen daselbst häufig zusammen und bilden eine mehr oder weniger zusammenhängende Röhrenschicht, so daß dadurch die Gränze zweier Jahresringe scharf bezeichnet wird, z. B. Eiche, Esche, Ulme, Maulbeerbaum, Kastanie, Rhamnus, Sambucus, Robinia, Cytisus, Gleditschia und überhaupt die Leguminosen.

*) Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschland's S. 144.

Uebrigens ist das Vorkommen der Holzröhren auch bei diesen Hölzern nicht auf die innersten, ältesten Theile jedes Jahresringes beschränkt, sondern es sind auch die äußeren, jüngeren Theile desselben mit Gefäßbündeln mehr oder weniger reichlich durchsetzt, nur sind deren Gefäße von viel geringerem Durchmesser, als die der innersten Schicht. Hartig nennt die innersten, gedrängt stehenden, weiteren Röhren Innenröhren, ihre Vereinigung durch Zellgewebe zu Bündeln Innenbündel, und im Gegensatz zu ihnen die äußeren Röhren und Röhrenbündel Außenröhren und Außenbündel. Bei einem Theile der bündelröhrigen Hölzer sind die Außenröhren nicht zu Bündeln vereinigt, sondern stehen isolirt in radialer Richtung zwischen den Markstrahlen, z. B. Morus, Rosa ꝛc., bei anderen sind dieselben zu größeren Bündeln vereinigt. Unter den in diese Abtheilung gehörenden Hölzern treten wieder nach dem verschiedenen Verlaufe der Außenbündel zwei sehr charakteristische Unterschiede hervor, je nachdem die Hauptrichtung, in welcher die Außenröhren unter einander verbunden sind, im Radius, oder in der Peripherie des Stammes liegt. Bei Quercus, Castanea, Rhamnus cathartica ist ersteres der Fall; und zwar ziehen bei der Eiche die Außenbündel vom Marke nach der Rinde ziemlich gerade und parallel den Markstrahlen, bei der Kastanie und dem Kreuzdorn dagegen vorherrschend schräg, und zeigen dabei häufig Verästelungen, die sich beim Kreuzdorne zu zierlichen dendritischen Formen gestalten. Zahlreicher sind die Hölzer mit Verschmelzung der Außenbündel in der Richtung der Peripherie des Stammes, wie sich dieß vorzüglich schön bei Ulmus, Robinia, Gleditschia, Cytisus, Sambucus, Rhus, Hedera ꝛc., weniger bestimmt bei Fraxinus zeigt.

In Bezug auf die Markstrahlen unterscheidet man zunächst Hölzer mit breiten und schmalen Markstrahlen und solche, deren Markstrahlen für das unbewaffnete Auge gleich oder fast gleich breit erscheinen. Die Zahl der ersteren Hölzer ist sehr beschränkt, z. B. Quercus, Fagus, Corylus, Carpinus, Alnus, Ailanthus, Vitis, Hedera, Rosa, Platanus, Cornus ꝛc. Bei den erst genannten ist die Zahl der schmalen Markstrahlen vorherrschend, die der breiten am geringsten bei Alnus; bei Platanus und Cornus ist dagegen die Zahl der breiten Markstrahlen vorherrschend. Es ist hier aber nur von denjenigen Unterschieden in der Structur

die Rede, welche dem unbewaffneten Auge erkennbar sind. Hiernach bringt nun Hartig die Hölzer in folgende Abtheilungen:

A. Röhrenlose Hölzer (Nadelhölzer).

a) Mit Harzgängen. Pinus, Larix, Abies excelsa.

b) Ohne Harzgänge. Abies pectinata.

B. Röhrenhölzer (Laubhölzer).

a) Zerstreutröhrige Hölzer.

α) Mit gleichbreiten Markstrahlen.

Betula, Populus, Salix, Tilia, Acer, Aesculus, Pavia, Pyrus, Sorbus, Crataegus, Mespilus, Cydonia, Viburnum, Vaccinium, Spiraea (zum Theil), Liquidambar, Halesia, Magnolia, Viscum, Solanum, Myrica, Diospyros.

β) Mit breiten und schmalen Markstrahlen.

Fagus, Carpinus, Corylus, Alnus, Liriodendron, Platanus, Cornus, Ribes, Rhododendron, Staphylea, Philadelphus, Hydrangea, Vaccinium zum Theil.

b) Bündelröhrige Hölzer.

α) Mit gleichbreiten Markstrahlen.

1) Mit isolirten Außenröhren.

Morus, Broussonetia, Frangula, Juglans, Lonicera, Gymnocladus, Catalpa, Amorpha, Hibiscus, Aralia, Potentilla.

2) Mit dendritisch verbundenen Außenröhren.

Castanea, Ostrya, Rhamnus, Daphne, Bignonia, Calycanthus, Ulex, Spartium, Genista, Cytisus.

3) Mit peripherisch verbundenen Außenröhren.

Ulmus, Celtis, Robinia, Gleditschia, Cytisus, Sophora, Colutea, Sambucus, Rhus, Fraxinus, Ornus, Ptelea, Cercis, Hippophaë, Lycium, Ficus, Prunus, Cerasus, Amygdalus.

β) Mit breiten und schmalen Markstrahlen.

1) Mit isolirten Außenröhren.

Rosa, Rubus, Cistus, Tamarix, Coriaria.

2) Mit strahlig verbundenen Außenröhren.

Quercus, Vitis, Clematis, Xanthorhiza.

3) Mit dendritisch verbundenen Außenröhren.

Berberis, Evonymus, Coronilla.

4) Mit peripherisch verschmolzenen Außenröhren.

Ailanthus, Hedera, Spiraea zum Theil, Elaeagnus, Ononis.

Innerhalb dieser Hauptgruppen treten dann noch feinere Unterscheidungsmerkmale hervor.

**Wachsthum des Stengels.** — Das Wachsthum der Pflanzen im Allgemeinen beruht sowohl auf Bildung neuer Zellen, als auch auf Ausdehnung und Vergrößerung schon vorhandener, während zugleich feste und flüssige Stoffe in denselben abgelagert werden. Die Bildung neuer Zellen ist aber in der Regel nur auf ganz bestimmte Orte beschränkt, nämlich bei dem Stamme auf den Vegetationspunkt und den Cambiumcylinder der Gefäßbündel, so daß hier das Wachsthum vorzüglich durch das Größerwerden und die weitere Ausbildung bereits vorhandener Zellen bedingt wird; diese Ausdehnung erfolgt aber in der Regel erst dann mit Macht, wenn die Zellenbildung in dem betreffenden Pflanzentheile bereits aufgehört hat, erreicht aber selbst wieder ihr Ende, sobald ein gewisser Grad der Verdickung der Zellenwände oder gar Verholzung eingetreten ist. — Das Längenwachsthum beginnt mit einer Zellenbildung an der Spitze der Axe; in der Regel tritt aber, sobald die Anlage neuer Stengelglieder und Blätter vorhanden ist, ein Stillstand ein, so daß jene erst im folgenden Jahre zur vollkommenen Ausbildung gelangen, in welchem Falle die zuerst entstandenen Blattanlagen sich gewöhnlich zu Deckschuppen entwickeln, welche den jungen Trieb ganz umhüllen und so eine Knospe darstellen. Sobald dann aber im Frühjahre die Knospe aufbricht und die Entwickelung des Triebes begonnen hat, verlängert sich der junge Zweig sehr schnell durch Ausdehnung seiner Zellen (Buche, Eiche ꝛc.), worauf die Verdickung und Verholzung der Zellenwände beginnt, und das Längenwachsthum des betreffenden Stengeltheiles vollendet ist. Wenn aber, während die Zellenbildung in der Stammspitze fortdauert, zugleich eine Verlängerung der eben entstandenen Zellen erfolgt, so wächst der Zweig den ganzen Sommer über an der Spitze fort und der Schluß der Endknospe erfolgt erst im Spätherbst (Erle, Birke, Weide ꝛc.) Der durch Streckung seiner Zellen im Längenwachsthume begriffene Theil des Stengels wächst gleichmäßig in seiner ganzen Länge, hört aber auf zu wachsen, sobald das Pflanzengewebe eine gewisse Festigkeit erlangt hat,

worauf das fernere Längenwachsthum der Axe nur durch wiederholte Neubildung von Zellen und Streckung derselben vermittelt wird. Bei mehreren Bäumen trennen sich aber im Herbste die Endstücke der Haupt- und Nebenaxen von den unteren Theilen (Salix, Gymnocladus, Cercis, Robinia, Gleditschia, Sophora ꝛc.), wodurch natürlich der unmittelbaren Verlängerung dieser Axen ein Ziel gesetzt wird. — Das Wachsthum in die Dicke erfolgt durch Zellenbildung von dem zwischen Holz und Rinde gelegenen Cambium aus und zwar scheint sich bei den Nadelhölzern dieses Bildungsgeschäft nur auf zwei Zellenreihen zu beschränken, deren eine für das Holz, die andere für die Rinde bestimmt ist. In jeder dieser Cambiumzellen entstehen durch Theilung zwei Tochterzellen, von denen die dem Holze zugewendete der inneren Zellenreihe zur Holzzelle sich ausbildet, die andere aber Cambiumzelle bleibt, sich ausdehnt und den Theilungsprozeß von Neuem beginnt; die der Rinde zugewendete Tochterzelle der äußeren Zellenreihe wird ebenso entweder zur Bastzelle oder zur Mutterzelle für Rindenparenchym, während die andere Cambiumzelle bleibt. Bei den Laubhölzern, welche auch Gefäße und nicht selten Holzparenchym bilden, und die Bastzellen nicht so regelmäßig entwickeln, sind diese Vorgänge weniger einfach. — Sobald die Endknospe geschlossen ist, wächst kein Stamm und kein Zweig mehr in die Länge, wohl aber noch in die Dicke; mit dem Eintritt des Winters hört aber auch dieses Wachsthum auf.

**Von der Ueberwallung.** — Einer besonderen Erwähnung verdient hier noch die Ueberwallung von Wund- und Schnittflächen. Unter Ueberwallung versteht man vorzüglich die Vernarbung von Wundflächen, die immer am Rande der Wundfläche beginnt und sich nach und nach vollkommen über dieselbe ausbreitet, indem zuerst am Rande der Wundfläche einige Zellenschichten vertrocknen und unter deren Schutz in einer oder in mehreren Parenchymzellenreihen Korkzellen entstehen, welche sich allmälig zu einer mehr oder minder starken Korkschicht, einem sogenannten Rindencallus ausbilden, unter welchem dann der verletzte Pflanzentheil in der für ihn normalen Weise fortwächst, und die neuen Holzlagen immer weiter übergreifend sich ablagern, bis die ganze Wunde vernarbt ist. Jeder Ueberwallung geht daher eine Korkbildung voraus, selbst jede Blattnarbe hat einen

Ueberzug von Kork. Bei rings um den Stamm geführten Schnittwunden beginnt die Ueberwallung stets am oberen Rande der Wundfläche. Auch wenn rings um den Stamm die Rinde auf eine größere Strecke entfernt wird, dauern manche Bäume noch fort, indem bei den Laubbäumen sich über die ganze oder doch einen Theil der entrindeten Wundfläche ein Rindencallus bildet, dessen Bildung an der Mündung der Markstrahlen beginnt. Unter diesem entwickelt sich die erste Holzschicht, die aber gewöhnlich nur einen Theil des Umfanges des Stammes einnimmt; die darauf folgenden greifen dann immer weiter über, bis nach und nach die ganze Wunde überwallt ist; dieß findet jedoch vorzüglich nur bei solchen Holzpflanzen statt, die ein sehr ausgebreitetes Markstrahlensystem haben und bei denen eine reiche Ablagerung von Stärkmehl im Herbste stattfindet, z. B. Buchen, Erlen, Eschen und selbst Eichen.

Bei Nadelhölzern findet ein Vernarben der Wunde nur ausnahmsweise statt, dagegen vermögen Stämme (Kiefern, Weihmuthskiefern), welche stellenweise in ihrem ganzen Umfange von Rinde entblößt werden, sich zu erhalten, indem eine luftdichte Verharzung der äußeren Holzlagen der Wunde die Stelle der fehlenden Rinde vertritt; allein so weit bis jetzt die Erfahrung reicht, bildeten sich nur über und nicht unter der Ringwunde neue Holzlagen. Bei der Kiefer findet, so lange sie jung ist, eine Verwachsung und Ueberwallung von Wunden gewöhnlich statt, nicht aber in höherem Alter.

Wird von einem Laubholzstamme ein Rindenstreif in der Art abgelöst, daß er oben und unten mit dem Stamme verbunden bleibt, und durch Biegung des Stammes ein Zwischenraum zwischen dem abgelösten Rindenstreif und dem Holze bewerkstelligt, so bildet sich auf der Innenseite der Rinde zuerst ein Rindencallus, dann zwischen diesem und der alten Rinde eine Zellgewebsmasse, in welcher sich nach und nach Holzbündel ausbilden, die einen Theil des Zellgewebes zwischen sich lassen, welches nun die Stelle des Markes vertritt; um die Holzbündel bilden sich dann jährlich neue Holzschichten. Werden Laubholzbäume abgehauen, so bildet sich auf der Schnittfläche zwischen Rinde und Holz ein Callus, der über den Schnittrand selbst hervorwächst und keilförmig bis auf eine geringe Tiefe nach unten

verläuft; er besteht aus Zellgewebe, in welchem sich nach und nach Holzbündel ausbilden, die sich zu einem wirklichen, von Markstrahlen durchzogenen Holzkörper vereinigen. In dieser Ueberwallung bilden sich Adventivknospen, die zu Loden (Kranzloden) ausschlagen und so zur Bildung von Stock- und Stammausschlag mitwirken. Jedenfalls wird diese Ueberwallung bedingt von den aufsteigenden rohen Nahrungssäften, die durch Auflösung von abgelagertem Stärkmehle in Bildungssaft umgewandelt worden sind.

Eine höchst merkwürdige Erscheinung ist die Ueberwallung mit völlig regelmäßiger Bildung neuer vollkommener Jahresringe an Stöcken, wie dieselbe häufig bei der Weißtanne vorkommt, ja fast Regel zu sein scheint, zumal in feuchten, schattigen Lagen, seltener sich bei der Fichte und Lärche findet, an der Kiefer aber bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist. Der erste Ueberwallungsring reicht stets so weit, als die Rinde des Stockes noch fest mit dem Holze verbunden ist, die folgenden überragen dann stets die vorhergehenden, und so erreicht die Ueberwallung nach und nach die Schnittfläche, über welche sie sich immer mehr ausbreitet und endlich den Stock, wenn er nicht vorher ausfault, kuppelförmig bedeckt. In der Regel aber faulen die inneren Schichten des Stockes, ehe eine vollkommene Ueberwallung stattfinden kann, und dann senken sich die Ueberwallungsschichten in den leeren Raum hinab und geben so Veranlassung zur Bildung wunderlicher knolliger Holzmassen. Man hat schon an Stöcken mehr als 100 Ueberwallungsschichten gezählt, so daß demnach die Ueberwallung noch mehr als 100 Jahre nach dem Abhieb des Baumes fortgedauert hat. Die Erklärung dieser Erscheinung glaubte man in der Verwachsung der Wurzeln des Stockes mit denen eines benachbarten lebenden Baumes derselben Art zu finden, da letzteres vielfach bei überwallten Stöcken beobachtet worden ist, so daß demnach eine solche Verwachsung die Bedingung der Ueberwallung wäre. Allein da man auch überwallte Stöcke weit entfernt von gleichartigen lebenden Bäumen gefunden hat, so kann hiervon die Ueberwallung nicht abhängig sein. Wohl aber dürfte die Erscheinung dadurch erklärt werden*), daß in dem Stocke und den Wurzeln ein assimilirter Stoff namentlich Stärkmehl abgelagert ist, welches als Reservenahrung von dem selbst

*) S. Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen.

nach dem Abhiebe aufsteigenden rohen Nahrungssafte aufgelöst wird, und diesen in Bildungssaft umwandelt. Letzteren eignet sich das noch lebende Zellgewebe des Stockes an und veranlaßt so die Bildung der jährlichen Ueberwallungsschichten. Natürlich muß aber die Ueberwallung dann ihr Ende erreichen, wenn die in den Wurzeln und dem Stocke abgelagerte Reservenahrung vollständig consumirt ist; und es ist daher sowohl das Volumen, als die Dauer der Ueberwallung von der Menge jener abhängig und dadurch beschränkt. Uebrigens ist es auch möglich, daß die Holzmasse des Stockes selbst durch Resorption Antheil an der Bildung der Ueberwallungsschichten nimmt. Nur in seltenen Fällen bilden sich in der Ueberwallung der Tannenstöcke Adventivknospen, welche dann zu einem wirklichen Stockausschlage Veranlassung geben. — Daß Stock und Wurzeln einer Holzpflanze nach dem Abhiebe des Stammes noch lange Zeit fortleben können, ist bekannt. Ein Rothbuchenstock liefert sehr häufig erst im zweiten, in seltenen Fällen sogar erst im dritten Jahre nach dem Abhiebe Wiederausschlag. Wurzelbrut abgehauener Aspen erscheint häufig erst viele Jahre nach dem Abhiebe des Mutterstammes. Auch die Wurzeln und Stöcke der Kiefer leben noch mehrere Jahre nach dem Abhiebe, dieß beweist die Concentrirung harziger Stoffe im Kernholze des Stockes, so daß alle Holzfasern dicht damit erfüllt sind (Kienholz). Die ganze Masse des in den Wurzeln niedergelegten Bildungsstoffes folgt der aufsteigenden Bewegung des rohen Nahrungssaftes, verdunstet mit letzterem durch die Hiebsfläche und läßt das aus jenem entstandene Harz im Zellgewebe des Stockes zurück.

**Stengel der Monokotyledonen.** — Die in dem Zellgewebe zerstreuten einzelnen Gefäßbündel bilden entweder in ihrer Gesammtheit einen Kreis, der ein centrales Mark einschließt, welches später häufig zerstört wird, so daß die Stengel hohl erscheinen (Gräser), in welchem Falle die Organisation des Stengels nicht wesentlich von der des Dikotyledonen-Stengels abweicht, oder es zeigen die Gefäßbündel keine solche Anordnung. Letzteres findet am häufigsten und namentlich bei den mehrjährigen Stengeln statt. Bei den Gräsern und Cyperaceen finden sich unmittelbar unter der Epidermis einzelne Bündel Bastzellen, über welchen die Zellen der Oberhaut dünnwandig bleiben, während sie da, wo die Bastzellen fehlen, sehr dickwandig werden; die Gefäß-

bündel durchziehen die Stengel der ganzen Länge nach, kreuzen sich aber bei den Gräsern in jedem Knoten, indem die Gefäßbündel der rechten Seite sich auf die linke Seite hinüberziehen und in das hier entspringende Blatt übergehen und umgekehrt. Bei den Stämmen der baumartigen Monokotyledonen stehen die zahlreichen abgeschlossenen Gefäßbündel nach dem Umfange zu gedrängter, als in der Mitte, aber man kann weder ein centrales Mark, noch regelmäßige Rinden- und Holzschichten unterscheiden. Die Blätter umfassen meist eng den Stengel und bilden dadurch, daß ihre Basis stehen bleibt, eine Art Hülle, unter welcher eine bald dünnere, bald dickere Schicht sehr dickwandiger Parenchymzellen unmittelbar unter der Epidermis die Rinde darstellt. Nach Verlauf mehrerer Jahre ist meist die Basis der alten Blätter vollkommen zerstört, und es bleiben von diesen Organen nur Narben und Querstreifen übrig, die je nach der Art bald mehr, bald minder deutlich sind. Zu dieser Zeit ist die zur äußeren gewordene Zellenschicht noch immer dünn, ziemlich gleichmäßig und, obgleich schon alt, der jungen Rinde eines Dikotyledonen ähnlich; sie ist grün an der Innenseite, löst sich leicht vom Stamme und wird von kleinen Löchern durchbohrt, die regelmäßig stehen und die Punkte andeuten, wo die Gefäßbündel durchgingen, welche in die Blätter eindrangen. Zuweilen bleiben aber auch die Blattbasen stehen und bilden dann eine dicke korkenähnliche Umfassung des Stammes. Das Wachsthum sowohl in die Länge, als in die Dicke erfolgt durch stets neugebildete von der Spitze schräg zur Peripherie verlaufende Gefäßbündel. Die jüngsten Gefäßbündel, welche in die Blätter eintreten, kommen immer aus dem Centraltheile des Stengels, ob sie gleich am Umfange des Stammes ihren Ursprung nehmen; und dieß ist zugleich der Grund, warum die Fasern an der Peripherie des Stammes gedrängter stehen, als im Innern. Da nämlich die Terminalknospen kegelförmig sind, so verläuft jede Faser von unten und außen nach oben und innen, dann aber, indem sie in ein Blatt eindringt, wieder nach oben und außen; oder (den ausgewachsenen Stengel betrachtet) die Fasern, welche aus jedem Blatte herabsteigen, verlaufen zuerst gegen das Centrum des Stammes, treten aber dann, nachdem sie eine Strecke weit parallel fortgelaufen sind, allmälig aus einander, wenden sich nach außen und verlieren

sich endlich, nachdem sie alle älteren Fasern durchkreuzt haben, gegen die Basis des Stammes hin an dessen Peripherie. Wenn wir also zwei über einander befindliche Blätter betrachten, so kreuzen sich deren Fasern stets im Innern des Stammes, und die Fasern des oberen und jüngeren Blattes liegen gegen die Basis der Pflanze hin stets außerhalb der Fasern des unteren und älteren Blattes. Dabei nehmen die Gefäßbündel nach unten immer an Dicke ab, weßhalb die Stämme oft cylindrisch erscheinen, indem zwar gegen die Basis hin die Zahl der Gefäßbündel immer zunimmt, dieselben aber dünner sind und gedrängter stehen. Die Gefäßbündel bestehen aus verschiedenartigen Zellen, dicken punktirten Gefäßen und Spiralgefäßen, doch sind diese verschiedenen Organe nicht gleichmäßig in der ganzen Länge derselben vertheilt; sie sind von rundlichem Zellgewebe umgeben, das zuweilen Lufthöhlen und Behälter eigenthümlichen Saftes enthält. In den Zellen selbst lagern sich oft große Mengen Stärkmehls ab. Obgleich nun dieses Zellgewebe nicht so regelmäßig vertheilt ist, wie bei den Dikotyledonen, so bemerkt man doch im Inneren des Stammes eine Anhäufung markähnlicher Zellen, an der Oberfläche eine ziemlich beständige Epidermis, unter dieser ein der Rinde analoges Zellgewebe, und endlich zwischen den Holzbündeln Zellgewebsmassen, die man mit den Markstrahlen vergleichen kann. Das Wachsthum erfolgt fast nur durch Terminalknospen, weßhalb die Stämme meist ganz einfach, glatt und schlank sind, und nur am Gipfel eine Blätterkrone tragen.

**Die Blätter.** — Blatt (folium) ist jedes Pflanzenorgan, welches unter einer Stammspitze entstanden ist, aber selbst keinen Vegetationspunkt an seiner Spitze trägt, sondern hier zuerst die Lebensthätigkeit verliert. Die Blätter sind daher im Allgemeinen seitliche Entwickelungen des Stengels, welche sich aus demselben gleichsam hervorschieben, so daß die Spitze der älteste, die Basis der jüngste Theil derselben ist, obgleich sie nicht immer nur an der Basis nachwachsen; in denselben ist die bildende Thätigkeit eine beschränkte und dauert niemals lange fort. Während daher die Axe im Allgemeinen im Wachsthume unbeschränkt ist, ist das Wachsthum des Blattes in bestimmte Gränzen eingeschlossen.

**Die Laubblätter.** — Die Laubblätter, welche sich in der Periode des Grünens entwickeln, haben im Allgemeinen eine grüne

Farbe*), bestehen aus mehr oder minder ausgebildeten Gefäßbündeln und aus Zellgewebe; erstere enthalten im Allgemeinen mehr Spiralgefäße, als die des Stengels, da sie vorzüglich aus der Markröhre ihren Ursprung nehmen. Letzteres ist auch der Grund, warum sich Blätter stets nur an den jüngsten Axen entwickeln. Das Zellgewebe enthält im Innern der Zellen viel färbenden Stoff (Chlorophyll), und zeigt viele Behälter eigenthümlicher Säfte und Lufthöhlen. — Das Blatt erscheint zuerst stets als ein hervorragendes kegelförmiges Zäpfchen, und seine weitere Form hängt nur von der Ausbreitung und Anordnung der sich nach und nach bildenden Zellen und Gefäße ab. Gewöhnlich unterscheidet man an einem normalen Blatte drei Theile, nämlich den unteren, etwas verdickten oder breiteren, welcher den Stengel ganz oder zum Theil umfaßt, und Scheidentheil (pars vaginalis) oder, wenn er dick angeschwollen und fleischig ist, Blattkissen (pulvinus) genannt wird und eigentlich nur die Basis des Blattstieles ist; den mittleren, mehr oder minder fadenförmigen Theil, welchen man Blattstiel (petiolus), und den obersten ausgebreiteten Theil, welchen man Blattfläche (pagina folii) nennt. Letztere kehrt in den meisten Fällen ihre Flächen mehr oder minder der Erde und dem Himmel zu. Wenn der Blattstiel fehlt, wird das Blatt sitzend (f. sessile), im entgegengesetzten Falle gestielt (f. petiolatum) genannt. In der Blattfläche unterscheidet man die aus den Gefäßbündeln bestehenden Nerven (nervi) oder Rippen, und das zwischen denselben befindliche Parenchym (parenchyma). Die Nerven sind entweder primäre (Hauptnerven, Mittelrippen), oder secundäre, tertiäre ꝛc.; dieselben breiten sich im Allgemeinen in einer Ebene aus, zuweilen ist jedoch auch das Blatt cylindrisch oder auf irgend eine Weise körperförmig. Wenn das Blatt flach ist, so unterscheidet man eine obere und eine untere Fläche (pagina superior et inferior) und dazwischen das Blattfleisch (mesophyllum).

---

*) Die gescheckten oder panachirten, sowie die abnorm rothen Blätter (Fagus sylvatica atropurpurea etc.) sind als krankhafte, in der Regel von dem Standorte herrührende Erscheinungen zu betrachten; namentlich an feuchten, dumpfen Standorten werden die Blätter häufig gescheckt. Pflanzen mit solchen gescheckten oder rothen Blättern sind in der Regel zärtlich und meist unfruchtbar.

Bei Blättern, welche die Mehrzahl der Spaltöffnungen an der unteren Fläche besitzen, was am häufigsten der Fall ist, sind die Zellen der oberen Blattfläche gewöhnlich mehr in die Länge gestreckt, stehen senkrecht und dicht gedrängt an einander, und enthalten viel Chlorophyll; die untere Fläche dagegen besteht aus lockerem, kugeligem, oder noch öfter schwammförmigem Zellgewebe mit weniger Chlorophyll, weßhalb die obere Blattfläche gewöhnlich auch glänzender, als die untere erscheint. Bei schwimmenden Blättern dagegen, die nur an der oberen Fläche Spaltöffnungen haben, besteht diese aus rundlichem Zellgewebe mit vielen Luftlücken; und bei jenen Blättern, die auf beiden Blattflächen fast gleichmäßig mit Spaltöffnungen versehen sind (Gräser ꝛc.), sind auch beide Blattflächen gleich gebildet. Das Blattfleisch besteht aus großzelligem, lockerem, mit wässerigen Säften erfülltem Zellgewebe. Bei dicken, massigen Blättern sind diese 3 Lagen gewöhnlich nicht zu unterscheiden, und das Zellgewebe ist nach außen gewöhnlich nur kleinzelliger und führt hier mehr Chlorophyll.

Bei den meisten Dikotyledonen bildet sich zwischen Blattstiel und Axe ein Gelenk, so daß sich die abgestorbenen Blätter ohne Zerreißung vom Stengel trennen; bei den Monokotyledonen aber ist dieß nicht der Fall, so daß die Blätter auch nach dem Absterben durch ihre Basis am Stengel befestigt bleiben. Diese Gliederung, welche wir bei den Dikotyledonen zwischen Axe und Blatt finden, wiederholt sich nicht selten innerhalb der Blätter selbst, und zwar entweder nur so, daß sich zwischen Blattstiel und Blattfläche ein Gelenk bildet (z. B. Citrus), oder so, daß die einzelnen Blattlappen durch Gelenke mit dem Ganzen verbunden sind. Blätter der letzten Art nennt man zusammengesetzt (f. composita) im Gegensatze von den einfachen Blättern (f. simplicia), bei welchen die einzelnen Theile der Fläche ohne Gliederung unter einander verbunden sind. Bei den zusammengesetzten Blättern nennt man die einzelnen Theile Blättchen (foliola) und den dieselben verbindenden Theil den gemeinschaftlichen Blattstiel (petiolus communis).

**Der Blattstiel.** — Der Blattstiel (petiolus) enthält Mark, Gefäßbündel und Rinde, welche letztere an seinem Grunde häufig in Wucherung übergeht und dadurch die Bildung eines Blattgelenkes, an welchem sich der Blattstiel leicht vom Stengel trennt,

veranlaßt. Er ist bei den meisten Pflanzen *cylindrisch* (cylindricus), oberhalb *rinnenförmig ausgehöhlt* (canaliculatus); seltener *seitlich zusammengedrückt* (compressus), wodurch die Blätter sehr beweglich werden (z. B. Populus tremula); zuweilen nimmt er aber auch eigenthümliche Gestalten an. So kann er *gerandet* (marginatus), *geflügelt* (alatus), oder *blattartig* (foliaceus) sein, je nachdem er an den Seiten mehr oder minder stark in einen flachen, blattartigen, der Blattfläche ähnlichen Theil ausgebreitet ist (Lathyrus, Dionaea). Etwas Aehnliches ist die *Scheide* (vagina) an den Blättern der Gräser und Scheingräser, welche bei ersteren *gespalten* (v. fissa), bei den letzteren aber *verwachsen* (v. integra) ist. Wenn sich der Blattstiel nur an der Basis scheidenartig erweitert und den Stengel umfaßt, so wird er *scheidig* (p. vaginans); dieß ist der Fall bei mehreren Ranunculaceen, Umbelliferen, ꝛc.; umfaßt er aber an seinem Grunde den Stengel ohne eine Scheide zu bilden, so heißt er *umfassend* (p. amplexicaulis). Zuweilen fehlt bei blattartig erweiterten und stengelumfassenden Blattstielen die Blattfläche, so daß eigentlich nur der Scheidentheil des Blattes vorhanden ist, welchen man für die Blattfläche selbst ansehen könnte, wenn nicht die Richtung der Gefäßbündel dagegen spräche; hierher gehört in den meisten Fällen die *Schuppe* (squama), ein bald größeres, bald kleineres häutiges, oder fleischiges Organ von verschiedener Farbe, welches meist an unterirdischen, zuweilen aber auch oberirdischen Stengeln erscheint (z. B. Zwiebeln, Lathraea squamaria, die Nadelscheiden der Kiefern ꝛc.); auch die *Knospenschuppen* der Bäume (perulae) müssen zum Theil hierher gerechnet werden. Die gerandeten oder flächenförmig erweiterten Blattstiele tragen zuweilen auch keine Blattflächen, indem sich der Blattstiel auf Kosten der Blattfläche entwickelt hat; man nennt sie dann *Phyllodien* (phyllodia), weil sie den Blättern gleichen und auch ihre Function übernehmen (bei Acacia longifolia sind die ersten Blattstiele einfach und tragen kleine gefiederte Blätter, später breiten sich die Blattstiele immer mehr aus, während die Blattflächen nicht mehr zur Entwickelung kommen, so daß die spätere Belaubung dieser Pflanze nur aus Phyllodien besteht). Entwickeln sich bei cylindrisch bleibenden Blattstielen die Blattflächen nicht, so bekommt die Pflanze ein besenartiges Ansehen (Sarothamnus, Spartium). Bei

zusammengesetzten Blättern entwickelt sich häufig das Endblättchen nicht und der Blattstiel geht dann in einen Dorn (Astragalus-Arten), oder in eine Ranke (z. B. Lathyrus) aus; bei Lathyrus aphaca fehlen die Blättchen alle, der Blattstiel ist blattartig erweitert und endigt in einer Ranke.

**Die Blattfläche.** — Die Blattfläche (pagina folii) ist gewöhnlich häutig (f. membranaceum) oder krautartig (f. herbaceum), wird zuweilen aber auch durch Verdickung der Zellenwände fest und lederartig (f. coriaceum), und wenn dazu eine schmal linienförmige Gestalt kommt, nadelförmig (f. acerosum); bei körperförmigen Blättern ist sie oft saftig und fleischig (f. succulentum und f. carnosum), oder wenn sich im Inneren Lücken und Luftgänge entwickeln, röhrig und fächerig (f. fistulosum und f. loculosum). Ihre Gestalt hängt im Allgemeinen von der Richtung und Vertheilung der Nerven oder Blattrippen ab, und man unterscheidet hiernach zunächst winkelnervige, und krumm- oder parallelnervige Blätter (f. angulinervia und f. curvinervia). Bei ersteren findet sich ein centraler, oder mehrere in gerader Richtung von der Basis des Blattes aus divergirende Primärnerven, die sich dann auf mannigfache Weise weiter netzartig verzweigen, wie bei den meisten Dikotyledonen; bei letzteren sind die Nerven von der Basis an gebogen und laufen mehr oder weniger parallel neben einander, ohne daß sich immer einer als Hauptnerv auszeichnet, und ohne netzartige Verzweigungen zu bilden, so bei den meisten Monokotyledonen. Die winkelnervigen Blätter zeigen vier verschiedene Arten der Nervenvertheilung, nach welchen man unterscheidet:

1) Fiedernervige Blätter (fol. penninervia), wenn der Mittelnerv zu beiden Seiten in einer einzigen Ebene und in mehr oder minder gleichmäßigen Abständen Seitennerven abgibt, die sich dann weiter verzweigen. Je nachdem der durch die Secundärnerven gebildete Winkel spitzer oder stumpfer ist, und je nach der relativen Länge dieser Nerven unter sich und in Bezug auf den Primärnerv, ist die Gestalt des Blattes bald mehr, bald weniger verlängert, oval, elliptisch, rund, eirund, verkehrt-eirund ꝛc.

2) Handnervige Blätter (fol. palminervia), wenn am Grunde des Mittelnervs zu beiden Seiten eine gleiche Zahl divergirender Nerven entspringt, die gewöhnlich mit dem Mittel-

nerv gleiche Stärke haben und sich weiter fiedernervig verzweigen (Ahorn).

3) Schildnervige Blätter (fol. peltinervia), wenn von der Spitze des Blattstieles mehrere Hauptnerven strahlenförmig in einer Ebene, die mit dem Blattstiele einen Winkel macht, aus einander laufen (Tropaeolum).

4) Fußnervige Blätter (fol. pedatinervia) haben einen sehr kurzen Mittelnerv, zuweilen gar keinen, dagegen entwickelt sich am Grunde zu beiden Seiten ein starker Secundärnerv, welcher sich federförmig in der Art weiter verzweigt, daß die nach außen gewendeten Nebennerven sehr kurz, die nach innen gewendeten dagegen auffallend stark entwickelt sind (Helleborus foetidus).

An den krummnervigen Blättern unterscheidet man vorzüglich nur zwei Arten der Nervenanordnung, nämlich: zusammenneigende, und aus einander gehende Nerven (nervi convergentes et divergentes); erstere sind entweder ihrer ganzen Länge nach gebogen, oder nur am Grunde leicht gekrümmt, und verlaufen gegen die Spitze zu gerade oder zusammenneigend; letztere gehen aus einem Hauptgefäßbündel hervor, welches sich federartig vertheilt, ohne einen bis zur Spitze fortgesetzten Mittelnerv darzustellen.

Der äußere Umriß der Blätter hängt wesentlich von der relativen Länge, der gegenseitigen Lage und Richtung der Nerven ab, und ist demnach: rund (f. orbiculatum); rundlich (f. subrotundum); oval (f. ovale); eiförmig (f. ovatum), d. h. die Basis breiter als die Spitze; verkehrt-eiförmig (f. obovatum), d. h. die Spitze breiter als die Basis; elliptisch (f. ellipticum), etwa noch einmal so lang, als breit; länglich (f. oblongum), etwa dreimal länger als breit; lanzenförmig (lanceatum), verlängert, spitz zulaufend mit rundlicher Basis; keilförmig (f. cuneatum), an der Basis spitz zulaufend und an der Spitze abgerundet; lanzettförmig (f. lanceolatum), an Basis und Spitze spitz zulaufend; linienförmig (f. lineare), lang, schmal und gleich breit; pfriemen-, borsten- und fadenförmig (f. subulatum, setaceum, filiforme), je nachdem ein sehr schmales Blatt scharf zugespitzt, allmählig zugespitzt und dabei ziemlich steif, oder gleich breit ist ꝛc. Auch nach der verschiedenen Bildung der Basis und Spitze erhalten die Blätter verschiedene

Beinamen, und man unterscheidet im ersteren Falle: herzförmig (f. cordatum), eiförmig mit zwei rundlichen Lappen am Grunde; nierenförmig (f. reniforme), rund am Grunde mit 2 Lappen; pfeilförmig (f. sagittatum), oben spitz, mit 2 gerade auslaufenden spitzen Lappen am Grunde; spießförmig (f. hastatum), mit nach außen gebogenen Lappen ꝛc. Im zweiten Falle unterscheidet man: spitz (f. acutum), sich rasch in einen spitzen Winkel endigend; zugespitzt (f. acuminatum), nach und nach spitz zulaufend; feinspitzig (f. cuspidatum), in eine kleine Borste endigend; stachelspitzig (f. mucronatum), in einen Stachel endigend; abgestutzt (f. truncatum); eingedrückt (f. retusum); ausgerandet (f. emarginatum), an der stumpfen Spitze mit einem ziemlich tiefen Eindrucke, rankig (f. cirrhosum), wenn der Mittelnerv in Form einer Ranke über dasselbe hinauswächst (bei Nepenthes erweitert sich die Ranke an ihrem Ende wieder zu einem röhrenförmigen Schlauche und bildet auf diese Weise die sogenannte Kanne) ꝛc.

Sind die Zwischenräume der Blattrippen durch das Parenchym in der Art ausgefüllt, daß das Blatt eine ununterbrochene Fläche darstellt, so heißt es ganz (f. integrum), im entgegengesetzten Falle getheilt (f. partitum). Zeigt der Rand eines ganzen Blattes weder Hervorragungen, noch Einkerbungen, so ist es zugleich ganzrandig (f. integerrimum); dagegen nennt man es gekerbt (f. crenatum), wenn der Rand kleine abgerundete Hervorragungen und spitze Einkerbungen zeigt; gezähnt (f. dentatum) mit spitzen Hervorragungen und stumpfen Einkerbungen; gesägt (f. serratum), mit spitzen Hervorragungen und Vertiefungen; ausgeschweift (f. repandum), mit seichten, stumpfen Hervorragungen und Vertiefungen. Ist mehr Parenchymmasse vorhanden, als zur Ausfüllung der Nervenzwischenräume erforderlich, so wird entweder das ganze Blatt blasig (f. bullatum) oder nur der Rand wellig oder kraus (f. undulatum et crispum).

Bei den getheilten Blättern folgen die Einschnitte entweder mehr oder weniger der Längenrichtung des Blattes, oder sie stehen ziemlich vertikal auf der Mittelrippe des Blattes. Im ersten Falle heißt das Blatt gelappt (f. lobatum), wenn die Einschnitte etwa ein Drittel, gespalten (f. fissum), wenn sie die Hälfte, und getheilt (f. partitum), wenn sie über die Hälfte der Blatt-

länge erreichen. Nach der Zahl der Einschnitte unterscheidet man wieder 2=, 3=, 5=, viel=lappige=spaltige= und theilige Blätter (f. bi-, tri-, quinque-, multi-loba-fida-partita) und nennt die einzelnen Theile eines solchen Blattes Zipfel (laciniae), wenn sie schmal, und Lappen (lobi), wenn sie breit sind. Im zweiten Falle heißt das Blatt im Allgemeinen fiederspaltig (f. pinnatifidum); sind dabei die Abschnitte unregelmäßig, geschlitzt (f. laciniatum); sind sie schmal und dicht stehend, gekämmt (f. pectinatum); sind sie breit und die dazwischen liegenden Buchten abgerundet, buchtig=fiederspaltig (sinuato-pinnatifidum); sind die Abschnitte spitz, nach unten gerichtet und gesägt, schrotsägeförmig (f. runcinatum); und sind die einzelnen Abschnitte wieder eingeschnitten, so wird das Blatt doppelt= oder dreifach=fiederspaltig (bi-, tri-pinnatifidum) genannt. Zuweilen nehmen auch ganze Blätter oder Blatttheile die Form von Ranken an, oder sie werden zu Dornen, indem das Parenchym mehr und mehr schwindet, und die Blattrippen erhärten (Stachelbeere, Berberis, bei letzterer namentlich an recht üppigen Schößlingen).

Die zusammengesetzten Blätter sind gefingert (f. digitatum), wenn die einzelnen Blättchen an der Spitze, gefiedert (f. pinnatum), wenn sie längs der Seiten des gemeinschaftlichen Blattstieles befestigt sind; im letzteren Falle stehen meist zwei Blättchen einander gegenüber und bilden ein Joch (jugum). Trägt die Spitze des gemeinschaftlichen Blattstieles auch ein Blättchen, welches entweder auch durch ein Gelenk mit dem gemeinschaftlichen Blattstiele verbunden ist (Robinia), oder nicht (Juglans), so heißt das Blatt unpaarig=gefiedert (f. impari-pinnatum), im anderen Falle paarig=gefiedert (f. pari-pinnatum); sind die Blättchen wieder zusammengesetzt, so ist das Blatt doppelt= oder dreifach=gefiedert oder vielfach=zusammengesetzt (bi-, tri-pinnatum, supra-decompositum). Uebrigens kann jedes einzelne Blättchen hinsichtlich der Form dieselben Verschiedenheiten zeigen, wie ein einfaches Blatt.

Wenn sitzende Blätter mit ihrem unteren Theile auf längere oder kürzere Strecke mit dem Stengel verwachsen, so nennt man sie herablaufend (f. decurrentia); umfassen sie mit den Lappen der Basis den Stengel und verwachsen um denselben, so daß der

Stengel durch die Blattfläche hindurch zu gehen scheint, so heißen sie durchwachsene Blätter (f. perfoliata), und wenn zwei gegenüberstehende Blätter mit ihren Grundflächen verwachsen, verwachsene Blätter (f. connata), z. B. Lonicera Caprifolium etc.

**Die Nebenblätter.** — Häufig bemerkt man zu beiden Seiten der Basis eines jeden Blattes kleine, den Blättern ähnliche Organe, die man Nebenblätter (stipulae) nennt; dieselben sind namentlich den Rosaceen, Leguminosen ꝛc. eigen, während sie anderen Familien gänzlich fehlen. Sie zeigen hinsichtlich der Form dieselben Verschiedenheiten, wie die Blätter, und haben auch Spaltöffnungen, wenn sie grün und blattartig sind, erscheinen jedoch auch als Ranken oder Dornen, und sind mitunter verschwindend klein; in den Knospen umgeben sie die Blätter und fallen gewöhnlich früher ab, als letztere, zuweilen unmittelbar nach deren Entwickelung. Bei den Polygoneen verwachsen sie an ihren Rändern und bilden so bald eine Scheide z. B. Rumex, bald eine mehr offene Tute (ochrea), z. B. Polygonum. Auch das Züngelchen (ligula) der Gräser, eine häutige Entwickelung an der Gränze zwischen Blatt und Scheide, gehört hierher.

**Stellung der Blätter.** — Die ersten Blätter, welche bei der Keimung zum Vorschein kommen, sind die Kotyledonen, Samenblätter oder Samenlappen (cotyledones); dieselben werden meist über den Boden emporgehoben und nehmen dann gewöhnlich die Functionen wahrer Blätter an, bleiben aber auch zuweilen in demselben zurück (Quercus, Corylus etc.) Sie fallen immer zuerst wieder ab. Bei einem Theile der Gewächse stehen immer zwei oder mehrere solcher Samenlappen auf gleicher Höhe am Stengel, und diese nennt man zweisamlappige Gewächse oder Dikotyledonen; bei anderen findet sich nur Einer, oder, wenn zwei vorhanden, so stehen dieselben ungleich hoch am Stengel, und diese werden einsamlappige Gewächse oder Monokotyledonen genannt.

Bei der weiteren Entwickelung des Stengels folgen auf die Samenlappen häufig einige Blätter von eigenthümlicher, meist einfacher Form, die sogenannten Primordialblätter, und erst nach diesen entwickeln sich die eigentlichen Stengelblätter (folia caulina); zuweilen werden wohl auch noch die aus den

unterirdischen Stengeln hervortreibenden Blätter als Wurzelblätter (folia radicalia) unterschieden, indem sie oft in der Form von den an dem oberirdischen Stengel befindlichen abweichen.

Die gegenseitige Stellung der einzelnen Blätter am Stengel, von welcher oft wesentlich das Ansehen einer Pflanze abhängt, ist sehr mannigfaltig, aber durchaus regelmäßig, d. h. ganz bestimmten Gesetzen unterworfen, welche zuerst von C. Schimper nachgewiesen worden sind. Gewöhnlich unterscheidet man in dieser Beziehung: gegenständige Blätter (fol. opposita), wenn alle Blätter nur nach zwei Richtungen hin am Stengel stehen und immer je zwei auf gleicher Höhe entspringen; über's Kreuz gestellte Blätter (fol. decussata), wenn die Blätter vier Richtungen einhalten, je zwei immer auf gleicher Höhe entspringen und zwei solcher Paare sich einander kreuzen; quirlförmige Blätter (fol. verticillata), wenn stets mehr als zwei Blätter auf gleicher Höhe am Stengel entspringen, und wechselständige oder zerstreute Blätter (fol. alterna s. sparsa), wenn sie alle auf verschiedenen Höhen entspringen und nach zwei oder mehreren Richtungen hin vom Stengel abstehen.

Alle diese Stellungen lassen sich aber auf Spirallinien zurückführen, in welchen die Entwickelung der Blätter am Stengel stattfindet, und innerhalb deren der seitliche Abstand der einzelnen Blätter von einander gleich groß ist, d. h. alle gleichartigen Blätert stehen seitlich um einen gewissen, und zwar gleich großen Theil des Stengelumfanges von einander ab, oder, was dasselbe ist, die verschiedenen Richtungen, in welchen die Blätter vom Stengel abstehen, theilen den Stengelumfang in eben so viele gleiche Theile, als Richtungen vorhanden sind. Die Verschiedenheit der Blattstellung ist daher wesentlich bedingt durch die Zahl der Blattrichtungen oder die Größe der seitlichen Abstände, wird aber vielfach modifizirt durch die vertikale Entfernung der einzelnen Blätter von einander, d. h. die relative Länge der einzelnen Zwischenblatttheile. Da aber die seitlichen Abstände der Blätter bestimmte Theile des Stengelumfanges sind, so muß auch die Zahl der Blattrichtungen eine bestimmte, wenn auch bei den verschiedenen Pflanzen verschiedene sein, und wenn daher längs einer Axe mehr Blätter als Blattrichtungen vorhanden sind, so müssen immer bestimmte Blätter

genau vertikal über bestimmten vorhergehenden Blättern stehen, d. h. es müssen sich am Stengel auch Reihen vertikal über einander stehender Blätter (Orthostichen) beobachten lassen. Alle nach verschiedenen Richtungen abstehende, auf einander folgende Blätter bilden einen Cyclus oder Wirtel, so daß das erste Blatt, welches vertikal über irgend einem vorhergehenden steht, stets einen neuen Cyclus beginnt; das Anfangsblatt eines jeden Wirtels hat man Cyclarch, sowie das Endblatt Cyclur genannt. Demnach wird, wenn z. B. 5 Blätter einen Cyclus bilden, das 6. Blatt genau über dem 1., das 7. genau über dem 2. stehen, da das 6. und 7. Blatt gleich sind dem 1. und 2. Blatte des zweiten Cyclus. Eine Linie, welche alle Blätter einer Axe oder eines Axentheiles umfaßt, nennt man die Grundspirale; außer dieser treten aber noch andere, mit einander parallel laufende Spiralen hervor, die in der Regel deutlicher zu erkennen sind, als die Grundspirale, und Nebenspiralen oder secundäre Spiralen genannt werden; mittelst dieser kann die erstere stets aufgefunden werden.

Die Cyclen gleichartiger Blätter an derselben Axe bestehen in der Regel auch aus einer gleichen Zahl von Blättern; die Cyclen an und für sich können aber eine sehr verschiedene Anzahl von Blättern umfassen, und zwar haben genaue Untersuchungen gezeigt, daß diese Zahlen, mit seltneren Ausnahmen, in einer Zahlenreihe enthalten sind, in welcher die dritte Zahl immer gleich ist der Summe der beiden vorhergehenden. Diese Zahlenreihe ist folgende:

1 . 1 . 2 . 3 . 5 . 8 . 13 . 21 . 34 . 55 . 89 ꝛc.

Da nun der seitliche Abstand oder die Divergenz zweier auf einander folgender Blätter nicht immer einfach der so vielte Theil des Stengelumfanges ist, als Blätter den Cyclus bilden, sondern oft ein Mehrfaches dieses Theiles beträgt, so muß die Spirale, die alle Blätter eines Cyclus umfaßt, auch oft mehr als einmal den Stengel umkreisen; die Zahl der Umläufe ist aber natürlich bedingt durch die Zahl der Blätter eines Cyclus und ihrer Divergenz. Es läßt sich daher irgend ein Blattstellungsverhältniß am leichtesten durch einen Bruch ausdrücken, dessen Nenner die Zahl der Blätter, und dessen Zähler die Zahl der Umläufe angibt; der Bruch selbst aber drückt zugleich die Divergenz der Blätter

aus, d. h. den Theil des Stengelumfanges, um welchen die Blätter seitlich von einander abstehen. Die Brüche, welche die verschiedenen Stellungsverhältnisse ausdrücken, bilden nun abermals eine wie die obige durch Addition der Zähler und Nenner gebildete Reihe, nämlich:

$$^{0}/_{1} \cdot {}^{1}/_{2} \cdot {}^{1}/_{3} \cdot {}^{2}/_{5} \cdot {}^{3}/_{8} \cdot {}^{5}/_{13} \cdot {}^{8}/_{21} \cdot {}^{13}/_{34} \cdot {}^{21}/_{55} \cdot {}^{34}/_{89} \text{ ꝛc.}$$

Da aber, wenn die Divergenz zweier Blätter nach einer Seite hin, z. B. nach links, einen gewissen Bruchtheil des Stengelumfanges beträgt, dieselbe nach der anderen Seite hin, also nach rechts, einen Bruchtheil des Stengelumfanges betragen muß, welcher jenen zu 1 ergänzt (z. B. es betrüge die Divergenz zweier Blätter nach links $^{2}/_{5}$, so muß sie nach rechts $^{3}/_{5}$ betragen, da sich beide Brüche zu 1 ergänzen); so können dieselben Stellungsverhältnisse auch durch folgende Bruchreihe ausgedrückt werden:

$$^{1}/_{1} \cdot {}^{1}/_{2} \cdot {}^{2}/_{3} \cdot {}^{3}/_{5} \cdot {}^{5}/_{8} \cdot {}^{8}/_{13} \cdot {}^{13}/_{21} \cdot {}^{21}/_{34} \cdot {}^{34}/_{55} \cdot {}^{55}/_{89} \text{ ꝛc.}$$

Die erste Reihe stellt die Divergenzen nach dem kurzen Wege, die zweite dieselben nach dem langen Wege dar, und letzterem scheint, wie aus anderen Untersuchungen hervorgeht, die Natur in den meisten Fällen gefolgt zu sein. Es finden sich in der Natur aber auch Stellungsverhältnisse, welche von dieser Hauptreihe abweichen und von denen einige dadurch entstehen, daß ein neues Glied nicht durch die Combination zweier in der Hauptreihe zunächst stehender Glieder gebildet wird, sondern so, daß immer ein Glied der Hauptreihe übersprungen wird und daher das erste Glied nicht mit dem zweiten, sondern erst mit dem dritten Gliede in Combination tritt, um ein neues Glied zu bilden; hieraus entstehen folgende Verhältnisse:

Kurzer Weg: $^{1}/_{4} \cdot {}^{3}/_{7} \cdot {}^{4}/_{11} \cdot {}^{7}/_{18} \cdot {}^{11}/_{29} \cdot {}^{18}/_{47} \cdot {}^{29}/_{76}$ ꝛc.

Langer Weg: $^{3}/_{4} \cdot {}^{4}/_{7} \cdot {}^{7}/_{11} \cdot {}^{11}/_{18} \cdot {}^{18}/_{29} \cdot {}^{29}/_{47} \cdot {}^{47}/_{76}$ ꝛc.

Noch seltener sind die Stellungsverhältnisse, welche durch ein Glied folgender Reihen ausgedrückt werden:

Kurzer Weg:

$$^{1}/_{3} \cdot {}^{1}/_{4} \cdot {}^{2}/_{7} \cdot {}^{3}/_{11} \cdot {}^{5}/_{18}$$
$$^{1}/_{4} \cdot {}^{1}/_{5} \cdot {}^{2}/_{9} \cdot {}^{3}/_{14} \cdot {}^{5}/_{23}$$
$$^{1}/_{5} \cdot {}^{1}/_{6} \cdot {}^{2}/_{11} \cdot {}^{3}/_{17} \cdot {}^{5}/_{28}$$
$$^{1}/_{6} \cdot {}^{1}/_{7} \cdot {}^{2}/_{13} \cdot {}^{3}/_{20} \cdot {}^{5}/_{33}$$

Langer Weg:

$$^{2}/_{3} \cdot {}^{3}/_{4} \cdot {}^{5}/_{7} \cdot {}^{8}/_{11} \cdot {}^{13}/_{18}$$
$$^{3}/_{4} \cdot {}^{4}/_{5} \cdot {}^{7}/_{9} \cdot {}^{11}/_{14} \cdot {}^{18}/_{23}$$
$$^{4}/_{5} \cdot {}^{5}/_{6} \cdot {}^{9}/_{11} \cdot {}^{14}/_{17} \cdot {}^{23}/_{28}$$
$$^{5}/_{6} \cdot {}^{6}/_{7} \cdot {}^{11}/_{13} \cdot {}^{17}/_{20} \cdot {}^{28}/_{33}$$

Erhebt sich bei diesen Stellungsverhältnissen die Grundspirale in gleichem Maße, d. h. sind die Stengelglieder zwischen allen

einzelnen Blättern ziemlich gleich lang, so haben wir wechselständige oder zerstreute Blätter (fol. alterna s. sparsa); erhebt sich dagegen die Grundspirale innerhalb eines Cyclus nur sehr wenig, dagegen bedeutender bei dem Uebergange von einem Cyclus in den anderen, d. h. sind die Stengelglieder zwischen den zu einem Cyclus gehörigen Blättern sehr verkürzt, dagegen das Stengelglied zwischen je zwei Cyclen gestreckt, so haben wir bei $1/2$ Stellung gegenständige Blätter (fol. opposita), und bei anderen Stellungsverhältnissen quirlförmige Blätter (fol. verticillata). Im letzteren Falle ist in der Regel die Divergenz zwischen dem Cycluren des einen und dem Cyclarchen des anderen Wirtels etwas größer, als der gangbare Schritt, d. h. als die Divergenz zwischen den Blättern eines und desselben Wirtels, und zwar ist der Zusatz immer gleich einem in obigen Reihen enthaltenen Bruchtheile der Maßeinheit des gangbaren Schrittes; man hat diesen Zusatz Prosenthese genannt, und zwar progagogische Prosenthese, in so ferne sie zwischen Wirteln von derselben Blattstellung stattfindet. Man beobachtet eine solche Prosenthese namentlich, wenn Wirtel verschiedenartiger Blätter, die aber gleiche Divergenz haben, auf einander folgen, z. B. Kelchblätter, Blumenblätter, Staubblätter ꝛc.; findet sie jedoch auch bei Wirteln gleichartiger Blätter. Die Alternation der Blattwirtel, welche so häufig in der Natur vorkommt, entsteht durch die Prosenthese $= 1/2$; z. B. es folgen 2 Wirtel mit $2/5$ Stellung auf einander, so ist die Maßeinheit der Divergenz $= 1/5$; findet nun aber bei dem Uebergange von einem Wirtel in den andern eine Prosenthese von $1/2$ statt, nämlich von $1/2$ der Maßeinheit, d. i. $\frac{1/5}{2}$, so beträgt die zeitliche Entfernung des Cycluren des einen Wirtels vom Cyclarchen des andern nicht $2/5$, sondern $2/5 + \frac{1/5}{2} = 7/10$, woraus folgt, daß die einzelnen Blätter des folgenden Wirtels immer zwischen je zwei Blättern des vorhergehenden Wirtels zu stehen kommen. Durch eine Prosenthese $= 1/2$ bei $1/2$ Divergenz erhalten wir die gekreuzten Blätter (fol. decussata), es beträgt hier nämlich der Zusatz $\frac{1/2}{2} = 1/4$ und demnach ist der Schritt von einem Wirtel zum anderen gleich $3/4$,

während die Divergenz der Blätter eines und desselben Wirtels nur $^1/_2$ beträgt. Ist die Prosenthese nicht gleich $^1/_2$, so bilden die Wirtel unter sich wieder eine Spirale, und es kommen z. B. bei Prosenthese $= {}^2/_3$ erst die Blätter des vierten Wirtels, bei Prosenthese $= {}^3/_5$ erst die des sechsten Wirtels genau über die Blätter des ersten Wirtels zu stehen. Wäre die Divergenz $= {}^3/_5$, so ist im ersten Falle der Uebergangsschritt von einem Cyclus in den anderen $= {}^{11}/_{15}$, im zweiten Falle $= {}^{18}/_{25}$.

Aehnliche Prosenthesen, wie sie bei Aneinanderreihung von Cyclen gleichen Maßes vorkommen, bezeichnen häufig auch den Anfang der Blattstellung an den Zweigen. Nur sehr selten schließt sich die Blattstellung des Zweiges an die des Stammes so an, als ob sie an der Hauptaxe selbst fortliefe, so daß das Tragblatt, aus welchem der Zweig entspringt, mit den Blättern des Zweiges zu einem Cyclus gerechnet werden muß; so stehen z. B. bei Liriodendron tulipifera die Blätter an den Zweiganfängen nach $^3/_5$ Stellung, allein das fünfte Blatt des Zweiges steht vertikal über dem Tragblatte; es muß daher letzteres mit zu dem Cyclus gerechnet werden und bildet das erste Blatt desselben; über dasselbe kommt dann, wie gewöhnlich, das sechste Glied oder das fünfte Zweigblatt zu stehen. Gewöhnlich beträgt die Prosenthese $^1/_2$ des gangbaren Maßes, daher fallen z. B., wenn bei $^1/_2$ Stellung die Blattstellung am Zweiganfange mit Prosenthese anhebt, die zwei Zeilen der Blätter am Zweige nach rechts und links und kreuzen sich mit denen an der Hauptaxe.

Nur selten aber haben die Blätter aller auf einander folgenden Wirtel einer Axe gleiche Divergenz; so haben bei den Dikotyledonen die Samenlappen eine Divergenz $= {}^1/_2$, die darauf folgenden Stengelblätter haben dann sehr häufig eine Divergenz $= {}^3/_5$ ꝛc.; ebenso können die Hochblätter oder die Blüthenblätter wieder eine andere Divergenz, als die Laubblätter haben. Der Uebergang zweier solcher Cyclen von verschiedenen Divergenzen in einander erfolgt nur in den wenigsten Fällen auf die ganz einfache Art, daß der Cyclus der neuen Blattstellung sich an den vorausgehenden mit einem unveränderten Schritte seines eigenen Maßes anreiht, sondern er wird in den meisten Fällen auch durch eine Prosenthese vermittelt, und zwar geschieht dieß auf zweierlei Weise. Entweder nämlich fügt die folgende Stellung bei ihrem

Eintritte zu ihrer Divergenz noch einen nach dem Maße der vorhergehenden Stellung bemessenen Theil ihres eigenen Maßes als Prosenthese hinzu, metagogische Prosenthese (folgt also auf $^3/_5$ St. eine $^5/_8$ St., so beträgt die Prosenthese, welche dem ersten $^5/_8$ hinzugefügt wird, irgend einen nach dem Fünfmaße bemessenen Theil eines Achtels, und es ist daher, wenn die Prosenthese $^2/_5$ betrüge, der seitliche Abstand des Cyclures des $^3/_5$ Cyclus von dem Cyclarchen des $^5/_8$ Cyclus $= {}^5/_8 + \frac{2/5}{8} = {}^{27}/_{40}$); oder die vorausgehende Stellung geht nicht plötzlich in die nachfolgende über, sondern durch einen, oder auch mehrere Vermittelungsschritte, indem sie in ihr Maß irgend ein nach dem Maße der folgenden Stellung bemessenen Maßtheil eintreten läßt, epagogische Prosenthese. Im letzteren Falle bedingt die Prosenthese aber nur dann eine Vergrößerung des Maßes, wenn das folgende Stellungsmaß größer ist, als das vorhergehende; dagegen wirkt sie verkleinernd, d. h. sie wird subtrahirt, wenn das folgende Stellungsmaß kleiner ist (z. B. folgt auf $^1/_2$ Stellung eine $^8/_{13}$ Stellung, so wird bei dieser Art von Prosenthese der Uebergangsschritt gemacht mit $\frac{1 + {}^1/_{13}}{2} = {}^{14}/_{26}$, und erst dann geht die Stellung nach $^8/_{13}$ Divergenz ungestört weiter; folgt aber umgekehrt auf $^8/_{13}$ Stellung eine $^1/_2$ Stellung, so wird der Uebergangsschritt gemacht mit $\frac{8 - {}^1/_2}{13}$ $= {}^{15}/_{26}$.

Die zwei zuletzt angeführten Arten der Prosenthese kommen sehr häufig bei Zweiganfängen vor, indem bei den meisten Zweigen die am Zweige herrschende Blattstellung nicht unmittelbar eintritt, sondern durch eine oder mehrere Cyclen einer anderen, meist einfacheren Blattstellung eingeleitet wird.

Auch ist noch die Richtung, welche die Grundspirale in den auf einander folgenden Cyclen nimmt, d. h. ob sie sich auf dem langen Wege nach rechts, oder links wendet, in Betracht zu ziehen. In den meisten Fällen wechselt dieselbe nicht nur an verschiedenen Hauptaxen ein und derselben Pflanzenart, sondern auch an den Zweigen desselben Individuums, ja selbst an derselben Axe von Cyclus zu Cyclus. Die Zweige können entweder alle mit der Axe, von welcher sie stammen, gleichwendige Blattstellung haben

(Homodromie), oder sämmtlich die umgekehrte Wendung einschlagen (Antidromie), oder sie sind zum Theil gleichläufig, zum Theil aber gegenläufig in regelloser Abwechselung (Poecilodromie). Bei zweizeiliger Anordnung der Zweige sind zuweilen alle Zweige jeder einzelnen Seite unter sich gleichläufig, aber die Zweige beider Seiten gegenläufig (Dichodromie).

Diese Blattstellungsverhältnisse finden auf alle blattartigen Organe Anwendung, also nicht bloß auf die Laubblätter, sondern auch auf die Hoch-, Kelch-, Blumen-, Staub- und Fruchtblätter.

Schließlich mögen hier noch einige Beispiele für verschiedene Blattstellungsverhältnisse folgen:

$^1/_2$ St.: Blätter von Ulmus, Tilia, Lathyrus ꝛc.

$^2/_3$ „ ist fast allen Carex-, Scirpus-, Eriophorum- u. Cyperus-Arten eigenthümlich.

$^3/_5$ „ ist wohl die am häufigsten vorkommende Blattstellung. Blätter von Daphne Mezereum, Robinia viscosa, Ribes rubrum, Prunus spinosa, Pyrus communis, Betula alba, Zapfen von Cupressus sempervirens, Larix microcarpa ꝛc.

$^5/_8$ „ Blätter von Laurus nobilis, Hochblätter von Prunus padus, Rosettenblätter von Plantago media ꝛc.

$^8/_{13}$ „ Zapfen von Pinus Strobus, Abies alba u. canadensis; Blätter von Sedum acre, Sophora japonica; Stockblätter von Taraxacum officinale, die Augen an Kartoffeln.

$^{13}/_{21}$ „ Zapfen von Abies excelsa u. pectinata, Larix europaea, Pinus Cembra; männliche Kätzchen von Juglans regia, Corylus avellana ꝛc.

$^{21}/_{34}$ „ Zapfen von Pinus pinea u. sylvetris; Blätter von Sempervivum arboreum ꝛc.

$^{34}/_{55}$ „ Zapfen von Pinus nigricans.

**Entwickelung, Wachsthum und Dauer der Blätter.** — Bei der Entwickelung der Blätter erscheint stets zuerst die Spitze derselben, und das Wachsthum erfolgt dann bei allen krummnervigen und schuppenförmigen Blättern, den schuppenförmigen Nebenblättern und den Nadeln nur an der Basis; bei den winkelnervigen Blättern aber, also bei den meisten der Dikotyledonen und jenen

Monokotyledonen, deren Blattrippen sich auch netzartig verzweigen (Paris, Goodyera repens etc.), erfolgt das Wachsthum nicht an der Basis allein, sondern an mehreren über die ganze Fläche vertheilten Punkten. Bei diesen entsteht nach Bildung der Blattspitze zuerst der Mittelnerv von der Basis aus und verliert sich allmählig unter der Spitze, während das Gewebe der Blattspitze abstirbt und nicht weiter wächst; dagegen entwickelt sich jetzt die Blattfläche zu beiden Seiten des Mittelnervs, worauf sich auch alsbald die Seitennerven bilden. Mit der Entstehung der ersten Seitennerven beginnt vorzüglich das Breitenwachsthum des Blattes, indem zuerst an diesen tertiäre Nerven entspringen, und zwischen den auf diese Weise entstandenen secundären und tertiären Nerven das Parenchym sich ausbildet, während sich zugleich wiederholt immer schwächer werdende Nerven als Zweige der früher entstandenen entwickeln, die dann häufig im Blattgewebe auf einander treffen und mit einander verwachsen, sogenannte Anastomosen bildend. Wie die Blattspitze verhalten sich auch die Zähne des Blattrandes; auch diese entstehen früher, als die zu ihnen verlaufenden Gefäßbündel, hören aber auch früher auf neue Zellen zu bilden, als die zwischen ihnen und dem Mittelnerv gelegenen Theile des Blattes, weshalb auch die meisten Blattzähne bei genauer Betrachtung in Folge ihrer abgestorbenen Spitzen braun gefärbt sind. Alle sitzenden Blätter, sowie auch die Blattstiele, wachsen jedoch hauptsächlich an ihrem Grunde. Das Wachsthum der Blätter ist im Allgemeinen rasch, ihre Dauer aber auch in der Regel nur kurz, indem ihre Lebensthätigkeit bald nachläßt, so daß sie aus dem organischen Zusammenhange mit ihrer Axe treten und abfallen, ohne durch die Reproductionskraft je wieder ersetzt zu werden. Der Axentheil, welcher sein Laub verliert, bleibt für seine ganze weitere Lebensdauer blattlos, und nur seine Nebenaxen erscheinen wieder beblättert. In Bezug auf die Lebensdauer nennt man die Blätter *hinfällig* (fol. caduca), wenn sie bald nach ihrer Entwickelung wieder abfallen, wie dieß häufig bei Nebenblättern der Fall ist; *jährige* oder *abfallende* Blätter (fol. annua), welche nur eine Vegetationsperiode hindurch dauern, und *stehenbleibende* Blätter (fol. persistentia), welche über den Winter oder selbst mehrere Jahre dauern. Pflanzen mit stehenbleibenden Blättern werden *immer-*

grün (plantae sempervirentes) genannt, wenn die Blätter mehrere Jahre dauern, wintergrün, wenn diese nur den Winter über stehen bleiben (Ligustrum). Das allmälige Absterben und das Abfallen der Blätter wird jedenfalls wesentlich dadurch bedingt, daß die cuticula immer stärker wird, und sie dadurch die Fähigkeit verlieren auszudünsten und zur Ernährung beizutragen; zugleich bildet sich aber auch nach und nach im Blattgelenk eine Korkschicht, wodurch der Austausch der Säfte zwischen Axe und Blatt allmälig aufgehoben, und daher auch dadurch nicht nur die herbstliche Färbung, sondern auch der Tod des Blattes veranlaßt wird. Bei Pflanzen, welche ihre Blätter bis zum Abfall grün erhalten (Syringa vulgaris, Platanus etc.), wird derselbe durch plötzliches Absterben der Zellen der Blattgelenke in Folge eines Nachtfrostes oder anderer Ursachen hervorgerufen. Außerdem wird der Abfall befördert durch die im Blattwinkel sich entwickelnde Knospe, weshalb auch bei Bäumen, deren Blattachselknospen erst im Frühjahre stärker anschwellen (Eichen, Buchen), die dürren Blätter oft bis zum Frühjahre am Baume hängen bleiben.

**Die Knospen.** — Die Stengel und ihre Zweige sammt Blättern und Blüthen treten zuerst stets als Knospen im engeren Sinne oder Stammknospen (gemma) entweder an der Spitze der Triebe, oder in den Blattwinkeln, oder zufällig an anderen Punkten der Oberfläche auf (Adventivknospen). Die Axe ist in der Knospe noch sehr verkürzt und von mehr oder minder ausgebildeten appendiculären Organen bedeckt; sie verweilt in diesem Zustande kürzere oder längere Zeit und verlängert sich dann, indem die appendiculären Organe auseinander geschoben werden. In Bezug auf die letzteren müssen wir zwei Arten von Knospen unterscheiden; bei vielen Pflanzen nämlich sind alle Blätter der Knospe von derselben Beschaffenheit oder doch wenigstens nicht merklich verschieden, und wachsen bei der Entwickelung des Triebes zu wahren Laubblättern heran, weßhalb man die Knospen nackt oder unbedeckt (gemmae nudae) nennt; dieß ist vorzüglich bei Bäumen warmer Himmelsstriche, selten bei Sträuchern (Rhamnus frangula, Viburnum Lantana etc.), ganz gewöhnlich aber an den oberirdischen Theilen krautartiger Gewächse der Fall, bei welchen letzteren die Knospen nicht selten

von den Nebenblättern ihres Tragblattes oder von der Basis des Tragblattes selbst eingeschlossen werden. Bei anderen Pflanzen aber, insbesondere den meisten unserer Bäume und Sträucher, bei welchen die Knospen längere Zeit auf einer gewissen Stufe der Entwickelung stehen bleiben, welcher Zeitraum mit der Periodizität des Wachsthumes der Pflanzen überhaupt in Verbindung steht, sind die äußeren appendiculären Organe in Form und Textur meist sehr von den inneren verschieden, meist von derber Consistenz, bald kahl, flaumhaarig, zottig ꝛc., bald von ausgeschiedenem Harze klebrig, überhaupt aber so beschaffen, daß sie den in der Knospe eingeschlossenen und von ihnen bedeckten jungen Trieb vor äußeren Einflüssen schützen, und fallen bei der Entwickelung des Triebes ab; man nennt sie deßhalb *Knospendecken* oder *Knospenschuppen* (perulae) und die mit ihnen versehene Knospen *bedeckte Knospen* (gemmae tectae). Bäume, welche in der Regel nur den im vergangenen Jahre in der Knospe angelegten Trieb ausbilden, bei denen sich daher die Endknospen zeitig schließen (Buche, Eiche, Hainbuche, Tanne, Fichte ꝛc.) haben gewöhnlich mehrere oft zahlreiche Knospenschuppen, während diejenigen, deren Längenwachsthum sich bis zum Herbst erstreckt (Birke, Erle, Weide ꝛc.) nur wenige oder gar keine eigentlichen Knospenschuppen besitzen. An solchen Knospen schließen die Blätter gewöhnlich auch dicht aneinander, so daß die Spitze des Triebes vollkommen gedeckt ist, daher man sie auch *geschlossene* Knospen (gemmae clausae) nennt, zum Unterschiede von den Knospen der Kräuter, die meist ohne bemerkliche Pause in ihrer Entwickelung fortschreiten und an welchen die Blattspitzen gewöhnlich etwas abstehen und daher *offene* Knospen (gemmae apertae) genannt werden.

Die Knospendecken sind stets entweder anticipirte Blätter des nächstjährigen Triebes, welche aber nur den Blattscheiden analog gebildet, d. h. zu Schuppen verkümmert sind, oder Nebenblätter der dem nächstjährigen Triebe angehörigen Blätter. Erstere tragen in ihren Achseln, gleich den Laubblättern, Knospen, die aber sehr klein sind und sich meist nur in Folge von Verstümmelung der Pflanze zu Trieben entwickeln, in diesem Falle aber die Wiederausschlagsfähigkeit wesentlich erhöhen. *Hartig* hat diese Knospen *Kleinknospen* genannt; sie sind aber nicht wesentlich von den

Blattachselknospen unterschieden. Bei allen Pflanzen, welchen die Nebenblätter fehlen, bilden solche schuppenförmige Blätter allein die Knospendecken und stehen dann entweder nur an der Basis des jungen Triebes, während alle übrigen Blattausscheidungen sich zu wahren Laubblättern entwickeln (Acer, Aesculus, Abies etc.*), oder sämmtliche Blätter des Triebes entwickeln sich schon im Herbste zu häutigen Schuppen und bilden die Knospendecken, wogegen aber auch alle in ihren Achseln befindlichen Knospen sich im Frühjahre zu wenn auch nur kleinen Trieben entwickeln; dieß ist der Fall bei den Kiefern, deren Nadelbüschel solche Triebe sind. Nehmen Nebenblätter an der Knospenbildung Antheil, so bilden dieselben entweder allein die Knospendecken, in welchem Falle die Nebenblätter des untersten oder auch wohl noch des nächstfolgenden Blattes sich schon im Herbste entwickeln, und sich von den übrigen durch Größe und Dicke auszeichnen (Alnus, Betula), oder sie bilden nur die inneren Knospendecken, während die äußeren von schuppenförmigen Blättern gebildet werden; zwischen je zwei solchen inneren Knospendecken befindet sich dann stets ein entwickelungsfähiges Laubblatt. Sie sind bald häutig und trocken (Quercus, Carpinus, Fagus**), in welchem Falle sie von Einigen Ausschlagschuppen (ramenta) genannt werden, bald grün und vollkommen blattartig (Liriodendron), fallen aber selbst in letzterem Falle bald nach der Entwickelung des zugehörigen Blattes ab.

Zwischen den den Laubblättern entsprechenden Knospenschuppen streckt sich die Axe in der Regel wenig oder gar nicht; man bemerkt aber daselbst nach dem Abfallen der Knospenschuppen an den Stellen, wo dieselben befestigt waren, mehr oder minder deutlich dicht über einander stehende ringförmige Wälle, die erst nach mehreren Jahren verschwinden, so daß man mittelst derselben, da sie immer die Basis eines neuen Triebes bezeichnen,

---

*) Bei den Tannen und Fichten sind die Knospenschuppen an den Rändern durch Harz zusammengeklebt; wenn sich dann im Frühjahre der neue Trieb entwickelt, so lösen sich die oberen von der Axe ab und werden im Zusammenhange emporgehoben und zuletzt abgestoßen, während die unteren an der Basis des Triebes stehen bleiben und vertrocknen, so daß zwischen diesen und den wahren Blättern ein kleiner blattloser Raum bleibt.

**) Bei letzteren wird zuweilen eines oder das andere, wenigstens an der Basis grün, und bleibt dann längere Zeit stehen.

das Alter der Zweige bestimmen kann. Innerhalb dieser Wälle stehen die kleinen Seitenknospen (Kleinknospen).

Manchmal stehen die Knospen auch nicht frei im Blattwinkel, sondern sind in einer Höhle des Blattstieles versteckt, in welchem Falle sie eingesenkte Knospen (g. immersae) genannt werden, z. B. Robinia pseudo-acacia, Rhus typhinum etc.

Entwickeln sich die Knospen bloß zu belaubten Zweigen, so heißen sie Laubknospen (gemmae foliiferae), entwickeln sie sich zu Blüthenständen, so heißen sie Blüthenknospen (gemmae floriferae), schließen sie aber Laubzweige und Blüthenstände zugleich ein, so werden sie gemischte Knospen (gemmae mixtae) genannt. In den Blüthenknospen nimmt die Blüthe oder der Blüthenstand stets die Stelle einer Terminal- oder Blattachselknospe ein; da nun in der Regel die letzteren erst im nächsten Jahre zur Entwickelung kommen, so sind die Blüthenstände als um ein Jahr antizipirte Bildungen zu betrachten, und da jede einzelne Blüthe selbst wieder einen Trieb mit Axengebilden (Blüthenstiel, Scheibe), Blättern (Kelch, Blumenkrone ꝛc.), und Knospengebilden (Samenknospen) darstellt, so sind letztere um 2—3 Jahre antizipirte Bildungen im Vergleich mit den Blattachselknospen; übrigens entwickeln sich auch die Triebknospen nicht selten um Ein Jahr antizipirt (der Johannitrieb).

Da jede Knospe stets der Anfang einer neuen Axe (Haupt- oder Nebenaxe) ist, so ist sie auch entweder endständig (gemma terminalis), oder relativ seitenständig (gemma lateralis); stehen die Seitenknospen in dem Winkel eines deutlich entwickelten Blattes, so nennt man sie auch Blattachselknospen (gemmae axillares); dieselben stehen aber nicht immer genau in dem Winkel des Blattes, sondern manchmal zur Seite desselben, wie bei der Buche. Zuweilen fehlen aber auch entwickelungsfähige Terminalknospen gänzlich (Lemna), oder werden constant zu Blüthenknospen (Viscum album, bei der Roßkastanie wenigstens häufig); zuweilen sind sie zwar vorhanden, abortiren aber überwiegend häufig (Syringa vulgaris), und die beiden ihnen ganz nahe stehenden Seitenknospen vertreten dann gleichsam ihre Stelle, weßhalb diese dann gepaarte Endknospen (gemmae terminales geminae) genannt werden. In der Regel sitzen die Knospen unmittelbar auf der Axe, aus welcher sie entspringen, und werden daher sitzend (g. sessiles)

genannt; zuweilen verlängert sich aber auch ihr eigener Axentheil unterhalb der eigentlichen Knospe, so daß diese gestielt (g. pedicellata) erscheint z. B. Alnus.

Außer den gewöhnlichen Blattachselknospen finden sich bei mehreren Pflanzen über oder unter denselben Knospen, welche man Beiaugen (gemmae accessoriae) nennt, und zwar erstere oberständige (g. a. superae), z. B. Carpinus betulus, letztere unterständige (g. a. inferae), z. B. Gleditschia macroacantha, bei welcher sich die Blattachselknospen in dem Jahre ihrer Bildung zu Dornen entwickeln, während die Beiaugen im nächsten Jahre Triebe bilden. Auch seitlich am Grunde der Blattachselknospen und Endknospen, und zwar entweder auf beiden Seiten, oder nur auf einer, entspringen oft kleine Knospen, nebenständige Beiaugen (gemmae accessoriae laterales), welche sich jedoch bisweilen nur auf Kosten ihrer verkümmernden Hauptknospe entwickeln (bei Amygdalus nana entwickeln sich die Blüthen meist aus seitlichen Beiaugen, während die Hauptknospe einen neuen Trieb bildet; bei Crataegus oxyacantha entwickelt sich die Hauptknospe häufig noch im Jahre ihrer Bildung als Dorn, während die seitlichen Beiaugen im nächsten Jahre Triebe bilden).

Die eigentlichen Blattachselknospen zeigen in ihrer Fortbildung drei verschiedene Abänderungen *).

1) Sie entwickeln sich zu einem normalen, die Verästelung der Pflanze vermittelnden Seitentrieb, und zwar entweder schon in demselben Jahre, in welchem sich der Haupttrieb bildete (Kräuter), oder erst ein Jahr später (Holzgewächse). Im ersten Falle ist die Basis des Seitentriebes glatt und knospenlos, so daß hier auch kein Wiederausschlag erfolgen kann; im zweiten Falle bleiben die Querwälle der Knospe mit ihren Kleinaugen an der Basis des Seitentriebes zurück, und gehen später mit vorschreitendem Wachsthume des Haupttriebes auf diesen über.

2) Sie entwickeln sich nicht zu normalen Zweigen, sondern bilden jährlich nur sehr kurze, oft kaum linienlange Längstriebe mit mehr oder weniger Blättern. Diese Triebe erreichen trotz der regelmäßigen Bildung neuer Jahresringe doch in 15—20 Jahren oft nur eine Länge von höchstens 4—5 Zoll und eine Dicke von

*) S. Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands.

einigen Linien, deshalb nennt sie Hartig Kurztriebe, Brachyblasten. Dieselben tragen viel zur inneren Belaubung der Bäume bei und sind die Ursache, warum zuweilen ältere Aeste noch belaubt erscheinen (Buche, Lärche). Eben solche Kurztriebe sind die Nadelbüschel der Kiefern, welche ohne sich weiter zu entwickeln nach 3—4 Jahren abfallen; nur in besonderen Fällen entwickelt sich die Gipfelknospe derselben zu einem normalen Triebe.

3) Kommen sie oft gar nicht zur Entwickelung ohne jedoch abzusterben. In diesem Falle werden gewöhnlich ihre Blattgebilde abgestoßen, aber das Knospenstämmchen bleibt lebendig und verlängert sich durch Zwischenbildungen auf der Gränze zwischen Holz und Bast, so daß sein Ende immer auf der Oberfläche der Rinde liegt; man nennt sie dann schlafende Augen oder Proventivknospen (gemmae proventitiae). Sie bestehen aus einer Markröhre, welche sämmtliche Holzlagen in gerader Richtung durchbricht, und aus concentrisch um dieselbe gelagerten Faserbündeln. Wo die Holzfasern des Schaftes auf den Stamm der Proventivknospe treffen, biegen sich dieselben nach außen um, schließen sich dem Knospenstamme an, und verlaufen mit diesem in gerader Richtung nach außen; hierdurch entstehen den Knospenstamm umfassende, über die Gränzen jeder Jahreslage der Axe mehr oder weniger weit nach außen hervortretende Holzkegel (Knospenkegel), welche der äußeren krautartigen Knospe zur Basis dienen.

Diese Proventivknospen bedingen die Wiederausschlagsfähigkeit der Bäume, sobald eine Störung des Längentriebes durch Abhieb, Gipfeldürre ꝛc. eintritt, und veranlassen auf diese Weise die sogenannten Wasserreiser, Kleberäste, Stammsprossen, den Stockausschlag ꝛc. Ihre Lebensdauer ist bei den verschiedenen Bäumen verschieden groß.

Nicht selten vervielfältigen sich die Proventivknospen dadurch, daß eins der Faserbündel im Umkreise der Markröhre in letztere hineintritt und die Marktmasse in zwei Hälften theilt, deren jede dann als besondere Proventivknospe sich fortbildet, und wobei sich oft in den durch die Verzweigung entstandenen Winkeln neue Knospen bilden; hierdurch wird die Ausschlagsfähigkeit erhalten, wenn auch die in der äußeren todten Rinde liegenden Knospen absterben. Indessen findet eine solche Bildung immer nur an

dem in den jüngsten Rindenschichten liegenden Theile des Knospenstammes statt. Tritt örtlich eine solche Vervielfältigung im hohen Grade ein, so giebt sie Veranlassung zur Maserbildung, indem durch die große Menge der Knospenbildungen die Holzfasern mannigfach aus ihrer geraden Richtung verdrängt werden; da hierdurch in den vielfach gewundenen Holzfasern die freie Saftcirculation gehindert wird, so mag dieß wiederum die Ursache sein, daß an solchen Stellen die Neubildungen oft in größerer Masse erfolgen, und der Maserwuchs in Knollen und Auswüchsen über den Mantel des Schaftes oder Zweiges hervortritt (Pappeln, Birken).

Nach dem Absterben der Proventivknospen bemerkt man stets eine Trennung zwischen der Markröhre im Holze der Axe und der krautartigen Knospenspindel; der Knospenkegel wächst dann nicht weiter, sondern wird von der nächsten Holzschicht überwachsen, während die todten Knospen, z. B. bei der Birke, noch lange äußerlich sichtbar bleiben. Unter günstigen Umständen können aber die Proventivknospen auch noch nach der Trennung von ihrem im Holze liegenden Stamme fortleben, indem sie gleichsam ein parasitisches Leben in der sie überwachsenden Rinde führen und durch fortdauernde concentrische Holzbildung zu kugeligen Knollen heranwachsen, wie man sie häufig an den unteren Schafttheilen der Buche findet.

Ohne Zweifel sind die Knospen der gewöhnlichen Zweige der (Makroblasten nach Hartig), die der Brachyblasten und die Proventivknospen Organe gleichen Ursprungs, zeigen aber außer dem verschiedenen Grade des Längenwuchses noch andere Unterschiede bezüglich ihrer Entwickelung. In den Makroblastenknospen findet Längenwuchs vorzüglich in den terminalen Theilen statt, bei den Proventivknospen dagegen bleibt der krautartige Theil der Knospe, wenn er nicht durch Verletzung, oder Krankheit der Pflanze zum Ausschlagen veranlaßt wird, bis zum Tode derselbe, und der Längenwuchs findet daher unter dem krautartigen Knospenstamme, zwischen ihm und dem vorjährigen Längentriebe statt. Daß eine solche Zwischenbildung auch oft bei den Brachyblasten stattfindet, beweist der Umstand, daß die Rinde der Basis derselben nicht nach und nach auf den Muttertrieb übertragen wird, wie dieß bei den Makroblasten der Fall ist. Mit diesem

intermediären Zuwachse steht wohl auch die Erscheinung des natürlichen Abwerfens alter, mitunter bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll dicker Zweige in Verbindung (Absprünge der Eichen und Pappeln).

Nicht wesentlich von den Proventivknospen verschieden sind die oben erwähnten Kleinknospen, welche theils dem Haupttriebe ursprünglich angehören, und dann bei vorgeschrittenem Alter ringförmig um die Basis eines jeden Triebes herumstehen, theils von den Seitentrieben auf den Haupttrieb übergehen, und dann halbmondförmig unter jedem Aste stehen. Dieselben bilden ein Heer von schlafenden Augen, die sich unter Umständen wie die eigentlichen Proventivknospen entwickeln.

Bei den Nadelhölzern entwickeln sich regelmäßig alle vorhandenen Blattachselknospen, es fehlen daher die schlafenden Augen und hiermit auch die Wiederausschlagsfähigkeit durch dieselben. Eine Ausnahme hiervon machen die nordamerikanischen Kiefern, wie Pinus rigida, mitis, serotina, inops etc., bei welchen häufig, meist in der Mitte zwischen zwei Quirlen, eine größere oder geringere Zahl von Büschelknospen in der Entwickelung zurückbleiben, die dann später oft Veranlassung zu Stockausschlag geben.

Endlich entwickeln sich bei vielen Laubhölzern in den in Folge von Verletzungen entstandenen Ueberwallungen sowohl am Stamme, als an der Wurzel, und an letzterer selbst ohne besondere Veranlassung, zufällig Knospen, Adventivknospen (gemmae adventitiae), die sich auch zu Trieben entwickeln und Veranlassung zu Stockausschlag, Wurzelausschlag und Wurzelbrut geben. Bei Nadelhölzern bilden sich nur sehr selten in der Ueberwallung Adventivknospen, die sich zu Trieben entwickeln (Weißtanne). Bei der Birke bilden sich schon bei einjährigen Pflanzen, reichlicher bei geringerem, als bei üppigem Wuchse am Fuß des Stammes, oder unmittelbar unter demselben an der Wurzel Adventivknospen, welche Hartig Wurzelstockknospen genannt hat; dieselben geben häufig durch Theilung, wie die Proventivknospen, zur Bildung von Maserknollen Veranlassung.

Bei vielen krautartigen Gewächsen haben manche Knospen auch die Eigenschaft sich von selbst von der Mutterpflanze zu trennen, und in den Boden gebracht zu selbstständigen Pflanzen heranzuwachsen; dieß sind die schon oben erwähnten Axillarzwiebeln der Monokotyledonen, und die Zwiebelknospen

oder Bulbillen der Dikotyledonen. Erstere finden sich nicht nur in den Achseln der Stengelblätter (Lilium bulbiferum), sondern auch an andern Stellen, z. B. statt der Blüthen (Allium), oder statt der Samen (Poa vivipara). Letztere erscheinen gewöhnlich in den Blattachseln (Dentaria bulbifera), doch bilden sich zuweilen auch die Blüthen in ähnliche Bildungen um (Polygonum viviparum). Bei Stratiotes aloides entstehen in den Blattachseln Knospen auf langen Stielen, welche sich später von der Mutterpflanze trennen, und so die Vermehrung derselben veranlassen.

Hier und da erscheinen auch Knospen an Pflanzentheilen, an welchen sonst nie Laub- oder Blüthenknospen entstehen, z. B. an den Rändern der Blätter (Malaxis paludosa), in den Buchten der Kerbzähne der Blätter (Bryophyllum calycinum) ꝛc.; bei den Gesnerien darf man nur eine der dicken Adern des Blattes einknicken und nach acht Tagen hat sich an der Bruchstelle ein neues junges Pflänzchen erzeugt.

Pflanzen, bei welchen die aus der Umwandlung einer ganzen Blüthe, oder eines Samens entstandenen Knospen sich zu entwickeln beginnen, während sie noch mit der Mutterpflanze verbunden sind, werden lebendiggebärend (plantae viviparae) genannt.

Die Gestalt der Knospe ist bedingt durch die Zahl, Form, Faltung und Lagerung der Blätter. Die Stellung der Blätter um die Axe ist natürlich dieselbe, wie am entwickelten Zweige, aber die Blattflächen erleiden verschiedene Faltungen und bieten unter sich verschiedene Lagerungsverhältnisse dar; den Inbegriff dieser Erscheinungen nennt man die Knospenblattlage (vernatio foliorum). Die Blätter sind entweder der Länge, oder der Quere nach zusammengebogen, oder unordentlich faltig-zusammengedrückt (vernatio corrugativa). Bei der Länge nach zusammengebogenen Blättern unterscheidet man scharfe Falten von runden Biegungen, und zwar im ersten Falle: die zusammengeschlagene Knospenblattlage (v. duplicativa), wenn sich die beiden Blatthälften gerade nach vorne zusammenschlagen (Eiche, Linde, Kirsche ꝛc.); umfaßt dabei jedes äußere Blatt alle inneren, so entstehen die reitenden Blätter (fol. equitantia), z. B. Iris; die zurückgeschlagene (v. replicativa), wenn sie sich mit ihrer Rückseite zusammenlegen; die gefaltete (v. plicativa), wenn sie

vielfache Längsfalten bilden, (Fagus, Carpinus, Alchemilla); im letzteren Falle: die aufgerollte (v. convolutiva), wenn die ganzen Blätter einfach aufgerollt sind, wobei meist jedes äußere Blatt alle inneren umfaßt (Calla, Prunus domestica, insititia und spinosa, Convallaria majalis); die eingerollte (v. involutiva), wenn beide Ränder des Blattes zugleich vorwärts aufgerollt sind (Alisma, Populus, Pyrus); die zurückgerollte (v. revolutiva), wenn die beiden Ränder rückwärts aufgerollt sind (Salix, Nerium). Bei der Quere nach zusammengebogenen Blättern unterscheidet man: die vorwärts eingebogene Knospenblattlage (v. inclinativa), z. B. der Blattstiel von Liriodendron, die rückwärts eingebogene (v. reclinativa), und die zusammengerollte (v. circinata), wenn das Blatt von der Spitze bis zum Grunde vorwärts aufgerollt ist (Cycas, Farren). —

**Von den Blüthen im Allgemeinen.** — Obgleich ursprünglich die Axen einer jeden Pflanze, Wurzel und Stengel, unbegränzt fortwachsen können, und die Blätter an letzterem in einer Spirale stehen, die sich ihrer Natur nach auch unbegränzt verlängern kann, so hören doch meist die oberirdischen Axen in irgend einem Punkte auf sich weiter zu verlängern, die Blattspiralen ziehen sich zu Quirlen zusammen, und die Blätter selbst nehmen eigenthümliche Formen und veränderte Functionen an, indem sie zu Kelch-, Blumen-, Staub- und Fruchtblättern werden, welche keine Knospen in ihren Winkeln tragen, und von denen die letzteren sich gewöhnlich zusammenneigen und das Ende der Axe einschließen. Die Gesammtheit dieser modifizirten Axen- und Blattorgane nennt man Blüthe (flos), und der Punkt, an welchem Axe und Blattspirale begränzt erscheinen, liegt gewöhnlich in der Mitte einer Blüthe. Daß aber die Axe in ihrem Längenwachsthume durch die Blüthe nicht positiv begränzt ist, geht daraus hervor, daß sich zuweilen bei Rosen und anderen Pflanzen die Axe aus der Mitte der Blume wieder zu einem beblätterten Stengel verlängert.

**Deckblätter und Deckblättchen.** — Die Blätter, aus deren Winkeln solche von Blüthen begränzte Axen entspringen, haben häufig ein anderes Ansehen, als die gewöhnlichen Stengelblätter, sind kleiner, einfacher gestaltet, und auch oft anders, als grün gefärbt, weßhalb man sie zum Unterschiede Hoch- oder Deckblätter (bracteae) nennt. An den unmittelbar blüthentragenden

Axen bemerkt man häufig noch zwei ganz kleine Blättchen, aus deren Achsel sich jedoch keine Axen entwickeln, sie werden Vorblätter oder Deckblättchen (bracteolae) genannt.

Zuweilen bilden die Stengelglieder eines Kreises oder mehrerer Kreise von Deckblättern (Fagus) oder Deckblättchen (Quercus) eine becherförmige holzige Scheibe und wachsen mit der Frucht fort, indem sie dieselbe ganz, oder nur am Grunde umgeben; dadurch entsteht der Fruchtbecher (cupula) der Cupuliferen. Oft verkümmern, namentlich bei sehr gedrängten Blüthenständen, die Deckblätter, so daß oft gar keine vorhanden sind (Cruciferen), dagegen schlagen auch oft bei kräftiger Ausbildung der Bracteen die Blüthen in ihren Achseln fehl, zumal in den äußeren Theilen eines sehr gedrängten Blüthenstandes; dadurch entsteht der Hüllkelch (anthodium) der Compositen, die äußeren leeren Spelzen der Gräser ꝛc.

**Der Blüthenstand.** — Alle Blüthen eines Zweiges, nebst den Axen, auf welchen sie stehen, und den Deckblättern, aus deren Winkeln dieselben entspringen, bilden zusammen den Blüthenstand (inflorescentia). Die Hauptaxe des Blüthenstandes wird Spindel (rachis) genannt, wenn sie an oberirdischen Stengeln entspringt; wenn sie aber unmittelbar aus der Basis der Pflanze oder einem unterirdischen Stengel hervortritt, und nur Deckblätter und Blüthen trägt, so wird sie Schaft (scapus) genannt, z. B. Bellis perennis, Hyacinthus ꝛc.

Die Verzweigungen der Hauptaxen sind die secundären, tertiären ꝛc. Axen; eine Art dieser Axen ist stets von einer Blüthe geschlossen und heißt das Blüthenstielchen (pedicellus), während jene Axe, welche die Blüthenstielchen trägt, Blüthenstiel (pedunculus) genannt wird. In den meisten Fällen sind die Blüthenstiele secundäre und die Blütenstielchen tertiäre Axen; fehlen dieselben, oder sind sie vielmehr sehr verkürzt, so ist die Blüthe sitzend (flos sessilis), und zwar entweder auf der Spindel, wenn beiderlei Axen fehlen, oder auf dem Blüthenstiele, wenn nur die Blüthenstielchen fehlen.

Die Blüthenstiele können ebenso, wie Stengel und Zweige, die mannigfachsten Veränderungen erleiden; sie breiten sich blattförmig aus, so daß die Blüthen unmittelbar aus den Blättern zu entspringen scheinen, z. B. Ruscus, Phyllanthus; wachsen zu einem

fleischigen Körper aus, z. B. Anacardium ꝛc. Zuweilen verwachsen auch abnormer Weise die Axen eines Blüthenstandes, oder auch überhaupt Zweige, bald nur an der Basis, bald ganz unter einander, welche Mißbildungen man bandförmige Stengel (caules fasciati) nennt.

Jeder Blüthenstand ist entweder endständig (inflorescentia terminalis), oder seitenständig (infl. lateralis), je nachdem er aus einer Endknospe, oder aus einer Blattachselknospe hervorgeht; seitenständige Blüthenstände werden zuweilen durch Verkümmerung der Terminalknospe scheinbar endständig, dagegen werden aber auch endständige Blüthenstände zuweilen durch rasche Entwickelung einer unmittelbar unter ihnen befindlichen axillären Laubknospe auf die Seite gedrängt, so daß letztere die Hauptaxe fortzusetzen scheint, und der Blüthenstand seitlich und zwar einem Tragblatte gegenüber erscheint (infl. oppositifolia). Wenn die Hauptaxe eines seitlichen Blüthenstandes theilweise mit dem Stengel verwächst, so scheint dieselbe über dem Winkel ihres Tragblattes zu stehen, und es entsteht die inflorescentia extraaxillaris; verwächst sie theilweise mit der Mittelrippe ihres Trag- oder Deckblattes, so entsteht die inflorescentia petiolaris, z. B. Thesium, Tilia.

Von der Stellung der Deckblätter und daher der Blüthenaxen um die Spindel, von der positiven und relativen Länge der verschiedenen Axen, und von dem Umstande, ob auch die primäre Axe, oder nur die secundären oder tertiären Axen von Blüthen geschlossen werden, so daß erstere in ihrer Entwickelung nicht aufgehalten ist, werden die verschiedenen Arten der Blüthenstände bedingt, welche man zunächst auf begränzte und unbegränzte zurückführen kann.

**Begränzte Blüthenstände.** — Bei einem begränzten oder centrifugalen Blüthenstande (inflorescentia centrifuga) sind alle Axen, d. h. sowohl die Haupt- als Nebenaxen des Blüthenstandes von Blüthen geschlossen, bei deren Entwickelung die der primären Axe stets zuerst aufblüht, worauf die der secundären und tertiären Axen vom Mittelpunkte oder der Spitze des Blüthenstandes zur Peripherie oder Basis desselben fortschreitend folgen. In einer einfachsten Form zeigt sich dieser Blüthenstand bei den

einblüthigen Stengeln (caules uniflori) z. B. Paris quadrifolia) ꝛc. Verzweigt sich aber die Spindel unterhalb der Gipfelblüthe, so entsteht eine Trugdolde (cyma); kommen dabei die secundären, tertiären ꝛc. Axen aus abwechselnd stehenden Deckblättern, so nennt man den Blüthenstand Trugdolde im engeren Sinne oder gehäufte Blüthen (flores aggregati), z. B. Ranunkeln; kommen aber die Nebenaxen aus zwei gegenständigen oder mehreren quirlständigen Deckblättern, so ist die Trugdolde dichotomisch (cyma dichotoma), z. B. Nelken, Flachs, oder vielstrahlig (cyma multiradiata), z. B. Wolfsmilcharten; und werden bei einer Trugdolde, namentlich einer dichotomischen, die Blüthenaxen sehr verkürzt, so daß die Blüthen sehr gedrängt beisammenstehen, so wird der Blüthenstand Blüthenbüschel (fasciculus) genannt, wenn er endständig, z. B. Lychnis chalcedonica, und Blüthenknäuel (glomerulus), wenn er seitenständig ist, z. B. Lythrum salicaria. Wenn unter der Gipfelblüthe regelmäßig nur Ein Deckblatt, und daher auch nur Eine Nebenaxe zur Entwickelung gelangt, welche wieder nur Ein Deckblatt und Eine Nebenaxe trägt, und sich dieß Verhältniß öfter wiederholt, so stehen die Blüthenaxen scheinbar den Deckblättern gegenüber, eine wirkliche Spindel fehlt, und das, was hier als Spindel erscheint, besteht aus vielen aus einander hervorgehenden Axen, indem der untere von dem Ursprunge bis zum Deckblatte reichende Theil einer jeden Axe ein Glied der Scheinspindel, der obere aber das Blüthenstielchen einer scheinbar seitenständigen, in der That aber endständigen Blüthe ist. Je nachdem die hierbei geförderten Axen alle gleichwendig (homodrom) sind, oder gegenwendig (antidrom), entstehen zwei verschiedene Blüthenstände; im ersten Falle nämlich entsteht eine immer nach derselben Seite hin fortgesetzte Abzweigung, die Schraubel (bostryx), im zweiten dagegen sind die Zweige abwechselnd hin- und hergewendet, Wickel (cincinnus), wozu der unter dem Namen cyma scorpioides bekannte Blüthenstand gehört, z. B. Echium ꝛc.

**Unbegränzte Blüthenstände.** — Bei den unbegränzten oder centripetalen Blüthenständen (inflorescentia centripeta) werden nur Nebenaxen von Blüthen begränzt, während die Hauptaxe sich unbegränzt fortentwickelt und nicht selten wieder in einen Laubzweig übergeht; die Entwickelung der Blüthen beginnt

in diesem Falle stets an der Basis oder Peripherie, und schreitet gegen die Spitze oder das Centrum hin fort.

Die einfachste Form eines solchen Blüthenstandes ist, wenn einblüthige Axen in den Winkeln unveränderter Laubblätter stehen, achselständige Blüthen (flores solitarii), z. B. Vinca minor; stehen hierbei die Blätter im Quirl, so entsteht der Blüthenwirtel (verticillus), z. B. Hippuris vulgaris ꝛc. Außerdem gehören hierher: die Aehre (spica), bei welcher die blüthentragenden secundären Axen so verkürzt sind, daß die Blüthen sitzend erscheinen (Orchis, Plantago); nicht selten geht hierbei die Hauptaxe an der Spitze wieder in einen beblätterten Zweig über (Ananas, Zapfen der Lärche ꝛc.); gliedert sich eine Aehre nach dem Verblühen, oder zur Zeit der Fruchtreife gelenkartig vom Stengel ab, so heißt sie Kätzchen (amentum). Der Zapfen (conus) ist ein Kätzchen, an welchem die sich nicht schließenden Fruchtblätter mehr oder weniger verholzen und sich wie über einander liegende Schuppen decken (Coniferen). Der Kolben (spadix) ist eine Aehre mit fleischiger, oft über den Blüthenstand verlängerter und keulenförmig verdickter Axe, welche von einem großen gemeinschaftlichen Deckblatte (spatha) eingehüllt wird, z. B. Calla, Arum. Tragen erst die tertiären Axen die Blüthen, so entsteht unter sonst gleichen Verhältnissen die zusammengesetzte Aehre (spica composita), z. B. bei den Gräsern. Der Strauß (thyrsus) ist eine zusammengesetzte Aehre, bei welcher aber die secundären Axen sich zu kleinen begränzten Blüthenständen, meist Trugdolden oder Knäueln, entwickeln; und da dieselben meist in den Winkeln gegenüberstehender Blätter, oder Deckblätter stehen, so bilden gewöhnlich je zwei solcher Blüthenstände scheinbar einen Quirl, so daß längs der unbegränzten Hauptaxe eine Anzahl Blüthenquirle über einander zu stehen scheinen (Labiaten, Lythrarieen ꝛc.). Nicht selten aber entwickeln sich in diesem Falle auch erst die tertiären Axen zu begränzten Blüthenständen (Mentha-Arten) ꝛc.

Bei der Traube (racemus) sind die secundären blüthentragenden Axen verlängert und ziemlich gleich lang, z. B. Traubenkirsche, Bohnenbaum ꝛc. Sind erst die tertiären ꝛc. Axen von Blüthen begränzt, so daß die secundären oder tertiären Axen wieder Trauben bilden, so ist die Traube zusammengesetzt (Syringa). Eine unregelmäßig zusammengesetzte Traube, deren untere Ver-

zweigungen länger sind, aber die Spitze der Hauptaxe doch nicht erreichen, wird Rispe (panicula) genannt. Nicht selten bilden bei zusammengesetzten Trauben oder Rispen die Blüthen an der Spitze der secundären, oder tertiären Axen Aehren (Avena), oder kleine Trugdolden, z. B. Ligustrum, in welchem letzteren Falle der Blüthenstand wohl auch Strauß genannt wird. Zuweilen stehen bei einer zusammengesetzten Traube alle tertiären Axen in Einer Richtung von den secundären ab; z. B. bei Aesculus nach innen, so daß, da auch hier die unterste Blüthe zuerst zur Entwickelung gelangt, anfangs die secundären Axen rückwärts gebogen erscheinen. Sind die unteren Verzweigungen der Traube länger, als die oberen, so daß alle Blüthen ziemlich in eine Ebene zu liegen kommen, so wird der Blüthenstand Doldentraube (corymbus) genannt, z. B. Sambucus nigra, Viburnum Lantana ꝛc. Die Dolde (umbella) ist als eine Traube zu betrachten, bei welcher die Hauptaxe so verkürzt ist, daß alle secundären Axen von der Spitze derselben zu entspringen scheinen; wenn sich dieselbe Bildung an den secundären Axen wiederholt, und erst die tertiären Axen die Blüthen tragen, so ist die Dolde zusammengesetzt und die tertiären Axen bilden dann zusammen die Döldchen (umbellulae). Die Deckblätter, welche die Basis der Dolde umgeben, werden Hülle (involucrum), und die, welche die Basis der Döldchen umgeben, Hüllchen (involucellum) genannt.

Das Köpfchen (capitulum) ist ein unbegränzter Blüthenstand, bei welchem die Blüthen sitzen und kopfförmig zusammengedrängt sind; man kann es als eine Traube, Dolde oder Aehre mit sehr verkürzten Axen ansehen. Bei zusammengesetzten Dolden nimmt es auch zuweilen die Stelle der Döldchen ein. Uebrigens ist seine Form verschieden. Nicht wesentlich davon verschieden ist der sogenannte Blüthenkorb (calathis), bei welchem sich der Theil der Axe, auf welchem die Blüthen stehen, gewöhnlich scheibenförmig ausgebreitet hat, und oft fleischig geworden ist; er wird der gemeinschaftliche Blüthenboden (receptaculum) genannt, sowie die einzelnen Blüthen Blümchen (flosculi), z. B. Dipsaceae, Compositae ꝛc. Die Deckblätter, welche die Basis des Köpfchens, oder Blüthenkorbes umgeben, und oft dachziegelartig über einander liegen, bilden den Hüllkelch (anthodium); über-

dieß befindet sich an der Basis eines jeden Blümchens häufig noch ein Deckblatt, welches aber auch oft fehlt; erscheint dasselbe, wie dieß nicht selten der Fall ist, häutig und trocken, so wird es Spreublättchen (palea) genannt. Zuweilen ist auch jedes Blümchen an der Basis von einem besonderen Hüllchen (involucellum), einer Verlängerung des Blüthenbodens umgeben, welches bald nackt, bald mit Spitzen, oder Haaren (fibrillae) besetzt ist. Diese Blüthenkörbe treten sehr häufig wieder zu unbegränzten, oder begränzten Blüthenständen, namentlich Trugdolden, zusammen.

**Die Blüthe.** — Jede einzelne Blüthe (flos) besteht entweder nur aus einem einzelnen Fortpflanzungsorgane, oder aus mehreren Fortpflanzungsorganen, welche durch einen Kreis, d. h. eine sehr verkürzte Spirale modifizirter Blattorgane (Blüthendecke) zusammengehalten und von anderen getrennt werden. Sie steht immer am Ende einer Axe. Alle Blüthenorgane sind modifizirte Blattorgane und Stengelgebilde, welche vor ihrer Entwickelung auch eine Knospe (alabastrum) bilden. Die Blattorgane bilden in der Regel zu Quirlen zusammengezogene Spiralen, deren Zahl sowohl, als die Zahl der Blätter, aus welchen die einzelnen Quirle bestehen, sehr verschieden ist; die Blätter der einzelnen Quirle verwachsen häufig unter einander, und ihre Gestalt entfernt sich in der Regel um so mehr von der der Laub- und Deckblätter, je weiter sie in der Blüthe nach innen stehen. Die verschiedenen Blattquirle, welche in ihrer äußeren Erscheinung meist schon sehr von einander verschieden sind, haben auch verschiedene Functionen, weßhalb man sie mit besonderen Namen bezeichnet und folgende Formen unterscheidet:

Den Außenkelch (epicalyx), den Kelch (calyx), die Blumenkrone (corolla), die Staubblätter (stamina) und die Fruchtblätter (carpella), welche durch Verwachsung mit Axenorganen den oder die Stempel (pistilla) bilden; letztere umschließen mit ihrem unteren Theile, dem Fruchtknoten (germen, ovarium), die Samenknospen oder Eichen (gemmulae, ovula). Außenkelch, Kelch und Blumenkrone bilden nur Blüthendecken zum Schutze der Befruchtungsorgane, durch welche die Fortpflanzung der Art vermittelt wird, vor äußeren Einflüssen, und können daher auch fehlen, ohne daß der Begriff der Blüthe

aufgehoben wird. Sehr oft findet sich statt derselben auch nur eine einzige Blüthenhülle (perianthium, s. perigonium), welche entweder nur aus Einem, bald mehr dem Kelche, bald mehr der Blumenkrone ähnlichen Blattquirle, oder auch aus zwei Quirlen besteht, die jedoch einander so ähnlich sind, daß man sie nicht als Kelch und Blumenkrone unterscheiden kann; in letzterem Falle unterscheidet man gewöhnlich die äußere und innere Blüthenhülle (perianthium exterum et internum). Blüthen, bei welchen man Kelch und Blumenkrone deutlich unterscheiden kann, werden vollkommen (flores completi), solche, bei denen die Blüthenhülle einfach ist, oder ganz fehlt, unvollkommen (fl. incompleti) genannt. Nur die Staubblätter, als die Erzeuger und Träger des Pollens, und die Pistille, oder vielmehr die von letzteren umschlossenen Samenknospen, als Orte für die Ausbildung des Embryo, tragen zur Fortpflanzung bei, und werden daher Fortpflanzungsorgane oder Befruchtungsorgane (organa fructificationis) genannt; und zwar bezeichnet man erstere als männliche, letztere als weibliche Fortpflanzungsorgane. Daher werden auch die Blüthendecken als unwesentliche, letztere aber als wesentliche Blüthenorgane aufgeführt. Alle Organe der Blüthe können zuweilen fehl schlagen, und zwar ist dieses Fehlschlagen bald normal, bald innormal; je nachdem die Ursache davon in der ursprünglichen Anlage, oder in einem krankhaften, durch äußere Umstände hervorgerufenen Zustande liegt. Im Allgemeinen schlagen die Organe der Blüthe um so häufiger fehl, je weiter sie vom Umfange entfernt sind; daher schlägt der Kelch fast nie fehl.

Eine Blüthe, in welcher männliche und weibliche Befruchtungsorgane gleichmäßig ausgebildet sind, wird Zwitterblüthe (flos hermaphroditus) genannt; schlagen aber normal entweder die Staubblätter, oder die Pistille fehl, so entstehen eingeschlechtige Blüthen (flores unisexuales s. diclini), und zwar in ersterem Falle weibliche (flos foemineus), im zweiten männliche (flos masculus). Kommen männliche und weibliche Blüthen auf einem Individuum vor, so wird die Pflanze einhäusig (planta monoica), kommen sie aber auf verschiedenen Individuen vor, zweihäusig (planta dioica) genannt; man muß hier aber unterscheiden, ob männliche und weibliche Blüthen nach einem ver-

schiedenen Plane gebaut sind, z. B. Eiche, Buche, Weide (ächte Diklinie), oder ob nur durch Verkümmerung eines oder des anderen Theiles in einer hermaphroditisch angelegten Blüthe eine unächte Diklinie entsteht, z. B. Ahorn, Esche. Da letzteres Verhältniß nie durchgreifend ist, so finden sich dann neben männlichen und weiblichen Blüthen immer auch Zwitterblüthen, wodurch Linné zur Aufstellung seiner 23. Classe veranlaßt wurde; Pflanzen, bei welchen dieß Verhältniß stattfindet, werden polygamische (plantae polygamae) genannt.

Wie aber Theile der Blüthen in einigen Fällen nicht zur Entwickelung gelangen, so können sie sich auch unter günstigen Umständen vervielfältigen, was namentlich bei Blumenblättern stattfindet, oder sie können sich auch alle oder doch theilweise in einander umwandeln. Auf beiderlei Weise entstehen gefüllte Blumen. Durch Umwandlung des Kelches in eine Blumenkrone entstehen bei Primula elatior die doppelten Blüthen, sowie durch Umwandlung der Staubblätter und selbst der Fruchtblätter in Blumenblätter bei Rosen ꝛc. die gefüllten Blüthen.

Es giebt nur sehr wenige Blüthen, die so einfach gebaut sind, daß sie nur aus einem einzigen einfachen wesentlichen Theile bestehen, und daher das Ende des Blüthenstieles unmittelbar den vorhandenen Blüthentheil trägt, ohne daß ein Axenorgan an der Bildung der Blüthe Antheil nimmt, z. B. die männliche Blüthe der Euphorbien, wo das Ende eines Blüthenstieles ein einziges Staubblatt trägt; die männliche Blüthe der Abietineen, wo ein einziges Staubblatt die ganze Blüthe bildet; die weibliche Blüthe von Taxus, wo der kleine mit Deckblättchen besetzte Blüthenstiel unmittelbar als nackte Samenknospe endet. Gewöhnlich dagegen sind in einer Blüthe mehrere Theile vereinigt, die nicht auf ganz gleicher Höhe an der Axe stehen, so daß an der Blüthenbildung auch Stengelglieder Theil nehmen müssen; letztere sind aber in der Regel sehr verkürzt, so daß der Blüthenstiel meist nach Abtrennung aller Blüthentheile in einem kleinen, unbedeutend verdickten Knoten endet, welcher jenen Theil der Axe bezeichnet, an welchem die blattartigen Blüthentheile befestigt waren, und einfacher Blüthenboden (torus) genannt wird. Nur selten strecken sich einzelne Stengelglieder der Blüthe in die Länge, z. B. das zwischen den Staubblättern und dem nächst vorher gehenden Blatt-

kreise (Passiflora), oder das zwischen diesem und dem Fruchtknoten (weibliche Blüthe von Euphorbia); ersteres wird Staubblattträger (androphorum), letzteres Stempelträger (gynophorum) genannt. Oft findet sich ein verlängerter Stempelträger, ohne daß eine Streckung der Axe zwischen Staubblättern und Fruchtknoten stattfindet, bei Blüthen mit sehr vielen Fruchtknoten, z. B. bei Rosaceen, Magnolien ꝛc.; öfter stellt der Stempelträger einen halbkugeligen oder kissenförmigen Körper dar, wie bei anderen Rosaceen, Ranunkulaceen ꝛc. Noch häufiger aber bilden die Stengelglieder in der Blüthe eine Scheibe oder nehmen die Form eines hohlen Bechers an. Bilden sämmtliche Stengelglieder der Blüthe einen hohlen, selbst bis zu einer cylindrischen Röhre ausgezogenen Körper, der nur Samenknospen umschließt, und auf seinem oberen Rande alle Blüthentheile trägt, so ist dieß der ächte unterständige Fruchtknoten; jede andere derartige Ausbreitung der Stengelglieder der Blüthe, die nicht unmittelbar Samenknospen trägt, wird Scheibe (discus) genannt. Diese kann unterhalb der Fruchtanlage stehen, unterständige Scheibe (discus hypogynus) und bald flach (Fragaria), bald becherförmig (Rosa, Populus [mas]) sein; im letzteren Falle kann sie wieder frei (Rosa), oder mit dem auf ihrer inneren Fläche stehenden Fruchtknoten verwachsen sein (Pyrus). Oder sie kann von der Mitte des Fruchtknotens abgehen, umständige Scheibe (discus perigynus), wie bei vielen Myrtaceen, oder sich endlich oberhalb des unterständigen Fruchtknotens erheben, oberständige Scheibe (discus epigynus). Die Blattorgane stehen in der Regel auf dem Rande der Scheibe, und nur die Fruchtknoten stehen öfter auf der inneren, oder oberen Fläche derselben.

Wie die Theile der einzelnen Blattquirle einer Blüthe nicht selten unter einander verwachsen, so verwachsen zuweilen auch mehrere Blüthenquirle unter sich, z. B. die zwei Cyclen der Blüthenhülle bei vielen Liliaceen, oder die zwei Kreise der Staubblätter, oder auch die Staubblätter mit den Blumenblättern, so daß die Staubblätter der Blumenkrone eingefügt zu sein scheinen, z. B. Labiaten. Die Zahl der Glieder eines Blattquirles sowohl, als die Zahl der Blattquirle, welche eine Blüthe bilden, ist sehr verschieden; bei den Monokotyledonen besteht jeder Quirl in der Regel aus drei Gliedern, bei den Dikotyledonen gewöhnlich aus

zwei, fünf oder acht Gliedern, und zwar vorherrschend aus fünf. Kelch- und Fruchtblätter bilden meist nur je einen Cyclus, dagegen bilden die Blumen- und Staubblätter oft mehrere gleiche in einander liegende Cyclen; auch ist die Gliederzahl der verschiedenartigen Cyclen nicht immer gleich. Hinsichtlich der gegenseitigen Stellung der einzelnen Glieder eines Cyclus, sowie der verschiedenen Cyclen, gelten dieselben Gesetze, wie bei den Laubblättern, und zwar erfolgt auch, wenn mehrere gleichgliederige Cyclen auf einander folgen, der Uebergang von dem einen zum anderen stets mit einer Prosenthese, weshalb die Cyclentheile benachbarter Cyclen in der Regel mit einander abwechseln. Wo letzteres nicht der Fall ist, z. B. Primeln, muß man annehmen, daß ein Zwischencyclus fehlgeschlagen sei, wofür das öftere Auftreten desselben bei Abnormitäten, sowie auch häufig vorhandene Spuren desselben in Form von Schuppen oder Fäden sprechen; zuweilen ist auch das Gegenüberstehen nur scheinbar, indem von je einem Blattorgane, z. B. den Blumenblättern und Staubblättern, zwei Cyclen vorhanden sind, die mit einander wechseln (Berberis).

**Blüthenknospenlage.** — Die relative Lage der Theile eines und desselben Blüthenquirles innerhalb der Knospe wird Blüthenknospenlage (aestivatio s. praefloratio) genannt; sie ist klappig (ae. valvata), wenn sich die Theile nur mit den Rändern berühren (die Blumenkrone von Asclepias); eingeschlagen (induplicativa), wenn die Ränder zugleich etwas einwärts gebogen sind (Clematis Viticella); zurückgeschlagen (reduplicativa), wenn die Ränder nach außen zurückgeschlagen sind (z. B. Umbelliferen); gedreht (contorta), wenn jeder Theil einerseits den benachbarten deckt, andererseits von dem benachbarten gedeckt wird (Nerium, Vinca); gefünftet (quincuncialis s. imbricata), wenn fünf Blätter so liegen, daß dadurch zugleich die Entwickelung in der Spirale angedeutet wird, indem zwei an beiden Rändern unbedeckt sind, nämlich das erste und zweite, zwischen welchen sich auf der einen Seite eins, das vierte, welches an beiden Rändern bedeckt ist, befindet, und auf der andern Seite zwei, von denen das eine, das dritte, mit einem Rande deckt, an dem anderen bedeckt wird, das andere, das fünfte, wieder an beiden Rändern bedeckt wird (Kelch- und Blumenkrone von Rosa); gefaltet

(plicata), wenn die einzelnen Theile der verwachsen-blätterigen Blumenkrone gefaltet sind, und an einander liegen (Campanula); eingerollt (involuta), wenn die Theile von der Spitze gegen die Basis eingerollt sind (Blumenblätter von Anethum); zerknittert (corrugativa), wenn die Theile ohne scheinbare Ordnung übereinander gefaltet sind, und wie zerknittert aussehen (Papaver Rhoeas).

**Der Außenkelch.** — Der Außenkelch (epicalyx) bildet, wenn sich an den Blüthendecken drei verschiedenartige Wirtel von Blattorganen unterscheiden lassen, den äußersten Wirtel; seine einzelnen Blätter heißen Außenkelchblätter (phylla). Er kommt im Ganzen nur selten vor, und seine Blätter sind bald frei (Passiflora), bald verwachsen, selten zart und blumenblattartig, zuweilen trocken und häutig (Scabiosa), meist grün und blattartig (Potentilla, Malven).

**Der Kelch.** — Der Kelch (calyx) besteht aus den Kelchblättern (sepala) und bildet gewöhnlich die äußerste oder, wenn ein Außenkelch vorhanden ist, die zweite Hülle der Blüthe, und wird bei den Dikotyledonen gewöhnlich aus 5, seltener aus 2, 3, 4 oder 6 Blättern gebildet, die in der Regel nur Einen Cyclus, selten zwei darstellen, bei den Monokotyledonen meist aus 3. Die Kelchblätter sind bei sehr vielen Pflanzen flach, blattartig, grün, haben Spaltöffnungen und dieselbe physiologische Verrichtung, wie die Laubblätter, und nehmen zuweilen auch ganz die Form ächter Laubblätter an, z. B. Rose; seltener sind sie zart gebaut und gefärbt, ähnlich der Blumenkrone. Ihre Formen sind im Allgemeinen einfach, häufig laufen sie aus breiter Basis spitz zu, zuweilen sind sie sehr klein, zuweilen nur als trockene Schüppchen, oder als Haarbüschel vorhanden; im letzteren Falle bilden sie die sogenannte Haarkrone (pappus) auf den Früchten der Compositen. Sie sind bald hinfällig (s. caduca), wenn sie abfallen, sowie sie ihre volle Ausbildung erreicht haben, z. B. Mohn; bald abfallend (s. decidua), wenn sie länger dauern und sich abgliedern; bald vertrocknend (s. marcescentia), wenn sie an ihrer Stelle absterben und allmälig zerstört werden; bald dauernd (s. persistentia), wenn sie noch lange fortvegetiren; und endlich auswachsend (excrescentia), wenn sie noch durch Wachsen ihre Form verändern (Judenkirsche). Häufig verwachsen die Kelch-

blätter unter einander, in welchem Falle der Kelch einblätterig oder verwachsenblätterig (calyx gamosepalus) genannt wird. Reicht die Verwachsung bis zu den Spitzen der Blätter, so ist der Kelch ganz (c. integer) z. B. Vaccinium myrtillus; gewöhnlich aber findet die Verwachsung von der Basis an nur bis zu einer geringeren, oder bedeutenderen Höhe statt, in welchem Falle der verwachsene Theil der Kelchblätter die Röhre (tubus), und die freien Theile Lappen (lobi), oder Zähne (dentes) genannt werden. Zuweilen verwachsen die Kelchblätter aber auch an ihren oberen Theilen und sind unten frei, so daß sich der Kelch bei der Entwickelung der inneren Blüthentheile in Form eines Deckels (calyptra) ablöst, oder die Kelchblätter sind nur an den Seiten getrennt, oben und unten aber verwachsen, und gestatten daher nur an der Seite der Blüthe den Durchgang, z. B. Scutellaria galericulata. Nicht selten ist die Verwachsung ungleich, d. h. sie reicht zwischen bestimmten Lappen höher hinauf, als zwischen anderen; dann sagt man, der Kelch habe Lippen (calyx labiatus) z. B. Salvia. Bei einigen Pflanzen sind auch die Lappen zu Dornen erhärtet (Acanthaceae). Die Kelchblätter verwachsen aber weder mit der Blumenkrone, noch mit den Staubblättern, und nie mit dem Fruchtknoten; was man so nennt, ist der oben erwähnte unterständige Fruchtknoten. Umgibt der Kelch die Basis der Blüthe in der Art, daß der oder die Fruchtknoten frei in der Mitte der Blüthe stehen, so ist er unterständig (c. inferus s. hypogynus); ist er am Rande der Scheibe befestigt, so ist er umständig (c. perigynus); und steht er auf dem oberen Rande des unterständigen Fruchtknotens, so ist er oberständig (c. superus s. epigynus).

**Die Blumenkrone.** — Die Blumenkrone (corolla), deren einzelne Theile Kronenblätter (petala) genannt werden, befindet sich stets innerhalb des Kelches, ist von zartem Baue, hat wenige Spaltöffnungen, und enthält an Gefäßen nur Spiralgefäße; sie prangt in den verschiedensten und glänzendsten Farben, mit Ausnahme von Grün, und haucht oft mehr oder minder starke Gerüche aus. Die Formen der einzelnen Blumenblätter sind sehr verschieden, namentlich kommen häufig hohle Formen, kapuzenförmige, kahnförmige, gespornte Blumenblätter vor; sie bilden in der Regel einen, seltener zwei (Berberis) oder mehrere Cyclen

(Nymphaea), deren jeder am häufigsten aus 5, seltener aus 2, 3, 4 oder 8 Gliedern besteht. Nicht immer aber sind die Unterschiede zwischen Kelch- und Blumenblättern vollkommen deutlich ausgesprochen, indem sich beide zuweilen einander so ähnlich sehen, daß es schwer wird zu bestimmen, wo der Kelch endet und die Blumenkrone beginnt (z. B. Nymphaea, mehrere Ranunculaceen ꝛc.); oft wird die Erkennung noch dadurch erschwert, daß Kelch- oder Blumenblätter zufällig verkümmern, in welchem Falle man nur durch Analogie schließen kann, ob man es mit dem Kelche oder der Blumenkrone zu thun hat.

Sind die einzelnen Blumenblätter frei, so ist die Blumenkrone vielblätterig (c. polypetala); sind sie dagegen ganz, oder theilweise verwachsen, so ist sie einblätterig oder verwachsenblätterig (c. monopetala s. gamopetala). Ist die Verwachsung vollständig, so bildet sie eine ungetheilte Röhre, reicht aber die Verwachsung nicht bis zur Spitze der Blätter, so stellt sie eine mehr oder minder tief gespaltene, oder auch nur an der Spitze gezähnte Röhre dar. Zuweilen sind die Kronenblätter auch nur an der Spitze verwachsen und bilden ein Mützchen (z. B. Vitis), oder an der Basis und Spitze, aber in der Mitte getrennt (Phyteuma). Wenn die Kronenblätter an der Basis verschmälert, nach oben zu aber ausgebreitet sind, so wird der untere schmale Theil Nagel (unguis), der obere erweiterte die Fläche (lamina) genannt. An den verwachsenblätterigen, nach unten röhrenförmig verengten Blumenkronen, sowie an denjenigen, deren Nägel gerade und einander genähert sind, ohne verwachsen zu sein, unterscheidet man die Röhre (tubus) und die Lappen oder den Saum (limbus), und nennt die Gränze, wo sich beide berühren, den Schlund (faux). Wenn die Blumenblätter unter sich ein gewisses ebenmäßiges Verhältniß zeigen, so wird die Blumenkrone regelmäßig (c. regularis) genannt; weichen sie aber in ihrer Stellung, Verwachsung und Größe mehr oder weniger von einander ab, so heißt sie unregelmäßig (c. irregularis), ist aber stets symmetrisch. Nach den verschiedenen Formen, unter welchen sie auftritt, hat man ihr verschiedene Namen beigelegt; wird sie von vier gleichen, getrennten, über's Kreuz gestellten Blumenblättern mit verhältnißmäßig langen Nägeln gebildet, so heißt sie Kreuzblume (c. cruciata) z. B. Brassica; wird sie aus 5 und mehr

gleichen getrennten Blumenblättern mit kurzem Nagel gebildet, so heißt sie rosenförmig (c. rosacea) z. B. Rosa. Die regelmäßige, verwachsenblätterige Blumenkrone heißt radförmig (c. rotata), wenn die Röhre kurz und der Saum flach ausgebreitet ist (Omphalodes verna); präsentirtellerförmig (c. hypocrateriformis), wenn die Röhre ziemlich lang und der Saum flach ausgebreitet ist (Primula auricula); trichterförmig (c. infundibuliformis), wenn der Saum aufwärts gerichtet ist, oder die ganze Blumenkrone sich von der Basis an allmälig erweitert (Primula officinalis, Datura Stramonium); glockenförmig (c. campanulata), wenn sie von der Basis an bauchförmig erweitert ist (Campanula). Zu den mehrblätterigen unregelmäßigen Blumenkronen gehört hauptsächlich die Schmetterlingsblume (c. papilionacea), bei welcher das oberste Blatt groß und breit ist, die anderen überragt, und Fähnchen (vexillum) genannt wird, während die beiden seitlichen, meist ungleich entwickelten Blätter Flügel (alae), sowie die beiden unteren, gleichfalls ungleichseitig entwickelten, sehr häufig nach oben verwachsenen und kahnförmig zusammengeneigten Blätter das Schiffchen (carina) genannt werden (Robinia); zuweilen verwachsen auch alle Blätter einer Schmetterlingsblume an ihrem unteren Theile zu einer Röhre (z. B. Trifolium), oder es schlagen einzelne Blätter fehl ꝛc. Unter den unregelmäßigen verwachsenblätterigen Blumenkronen unterscheidet man: die zungenförmige (c. lingulata); sie besteht aus einer kurzen Röhre und aus einem meist verlängerten, an einer Seite bis zur Röhre gespaltenen und bandförmig ausgebreiteten Saume (häufig bei Compositen), dessen Spitze meist fünfzähnig, zuweilen aber auch, indem die beiden äußeren Glieder verkümmern, dreizähnig ist; die lippen- oder rachenförmige (c. labiata s. ringens) ist eine fünfgliederige Blumenkrone, bei welcher 2, und 3 Glieder stärker unter einander verwachsen, und so gleichsam zwei Lippen darstellen, welche man als Oberlippe (labium superius) und Unterlippe (l. inferius) unterscheidet; je nachdem das unpaare Blatt der Blüthe nach oben, oder unten gerichtet ist, besteht die Oberlippe, oder die Unterlippe aus drei Blättern (Labiaten); oft sind beide Lippen nur wenig, oder gar nicht unter einander verwachsen (Teucrium); nimmt die Oberlippe eine hohle, die Unterlippe überragende Gestalt an, so wird sie Helm (galea) ge-

nannt; bei der maskirten Blume (c. personata) ist der Schlund durch eine Wölbung der Unterlippe, den Gaumen (palatum), geschlossen (Löwenmaul). Uebrigens kommen außer den genannten Formen noch eine Menge anderer vor, und nicht selten ist ein Blatt einer sonst regelmäßigen Blumenkrone gespornt ꝛc.

Eine eigenthümliche Bildung haben die Blüthen der Gräser, welche meist zusammengesetzte Aehren darstellen. An der Basis eines jeden Aehrchens befinden sich zwei kleine, schuppenförmige, concave, gegenüberstehende Deckblätter, die Spelzen (glumae), und jede einzelne Blüthe ist wieder von zwei ähnlichen schuppenförmigen Blättchen umhüllt, von denen das äußere häufig in eine Granne (arista) ausläuft; man nennt sie Spelzchen (glumellae). Innerhalb dieser befinden sich drei sehr kleine, fleischige, farblose Schuppen, die man glumellulae oder lodiculae genannt hat, und welche häufig auch ganz oder theilweise fehlen.

Zuweilen schlagen einzelne (z. B. Ranunculus), oder alle Blattorgane der Blumenkrone (Acer, Viola im Sommer) fehl; auch verwachsen zuweilen die Blätter zweier Blumenblattcyclen unter einander (Anonaceen); öfter aber verwachsen die Blumenblätter mit den Staubblättern, dagegen nie mit dem Kelche oder dem Fruchtknoten. Je nachdem die Blumenkrone auf dem einfachen Blüthenboden, oder auf dem Rande der Scheibe, oder dem des unterständigen Fruchtknotens befestigt ist, ist sie unter-, um- oder oberständig (c. hypogyna, perigyna, epigyna).

Häufig sondert die Blumenkrone eine honigartige Flüssigkeit, Nectar, zumal auf dem Grunde hohler Formen oder an besonderen Nebenbildungen und Anhängseln ab. Diese Anhängsel sind dem Züngelchen der Gräser analoge Organe; sie bilden zusammen die Nebenkrone (paracorolla), deren einzelne Theile Nebenblumenblätter (parapetala) genannt werden. Die Nebenkrone kommt hinsichtlich ihres organischen Baues wesentlich mit der Blumenkrone überein und erscheint auch unter mannigfachen Formen: bald besteht sie aus Schüppchen, die entweder dünn und blattartig, oder dick und fleischig, ganzrandig oder zertheilt sind; hierher gehören die sogenannten Honigschuppen (nectaria) bei Ranunculus und Parnassia, die Wölbschuppen (fornices) der Borragineen, die glumellulae oder lodiculae der Gräser ꝛc.; bald zeigt sie ganz besondere abweichende Formen, z. B. die beiden langen,

dünnen, capuzförmigen Blattorgane in der Blüthe von Aconitum, die kleinen tutenförmigen Blattorgane bei Helleborus, Trollius etc., der Kranz (corona) bei Narcissus, Lychnis etc. Manchmal finden sich aber auch noch besondere honigabsondernde Organe innerhalb der Blüthe, wo sie sehr häufig die Stelle einnehmen, an welcher irgend ein Organ fehlgeschlagen ist, z. B. bei eingeschlechtigen Blüthen; hierher gehören die sogenannten Honigdrüsen der Weiden.

**Die Staubblätter.** — Die Staubblätter (stamina) bilden einen oder mehreren Cyclen innerhalb der Blumenkrone, und haben mit den Blumenblättern viel Analoges in Stellung und Umwandlung. Stehen sie auf dem einfachen Blüthenboden, so sind sie unterständig (stamina hypogyna); stehen sie auf der Scheibe, oder sind sie mit der Blumenkrone verwachsen, so sind sie umständig (stamina perigyna); und stehen sie endlich mit dem Kelche und der Blumenkrone auf dem unterständigen Fruchtknoten, so sind sie oberständig (st. epigyna). Ist nur Ein Cyclus vorhanden, so zeigen sie gewöhnlich gleiche Zahl mit den Blumenblättern, und wechseln mit denselben ab; sind mehrere Cyclen vorhanden, so besteht ein jeder aus einer gleichen Zahl von Staubblättern, so daß die Summe der Staubblätter gewöhnlich ein Vielfaches der Zahl der Kronenblätter ist.

Jedes Staubblatt besteht aus dem Staubfaden (filamentum) und dem Staubbeutel (anthera); ersterer entspricht dem Blattstiele, und fehlt auch wie dieser zuweilen, so daß der Staubbeutel sitzend (anthera sessilis) erscheint; letzterer entspricht der Blattfläche.

**Staubfaden.** — Der Staubfaden hat fast immer den Bau der Blumenblätter und zeigt auch noch, wiewohl selten, Spaltöffnungen; er ist bald bandartig, bald dick und fleischig, und hat oft verschiedene Anhängsel, welche dem Züngelchen, und selbst den eigentlichen Nebenblättern analog sind (Allium-Campanula-Arten). Häufig verwachsen die Staubfäden theilweise, oder ihrer ganzen Länge nach unter sich in Ein, oder mehrere Bündel, und werden dann ein-, zwei- oder vielbrüderig genannt (stamina monadelphia, diadelphia, polyadelphia), zuweilen auch nur mittelst ihrer Anhängsel; oft verwachsen sie auch mit der Blüthenhülle

oder Blumenkrone. Auch sondert manchmal ihre Oberfläche und namentlich die ihrer Anhängsel Nectar aus.

**Der Staubbeutel.** — An dem Staubbeutel unterscheidet man das Mittelband (connectivum), welches der Mittelrippe des Blattes entspricht, und die Fächer (loculi oder thecae), welche den beiden Blatthälften entsprechen, deren Rand hier als Längsfurche (rima longitudinalis) auftritt. In letzteren ist der Blüthenstaub (pollen) enthalten, welcher sich in dem inneren Zellgewebe, das dem Blattfleische (mesophyllum) entspricht, bildet; zuweilen finden sich in jedem Fache auch noch secundäre Scheidewände, welche aber keine Gefäße enthalten. Ursprünglich ist bei den meisten Pflanzen der Staubbeutel vierfächerig, allein kurz vor der Entwickelung der Blüthe wird in der Regel die Scheidewand innerhalb einer jeden Blatthälfte aufgelöst, so daß derselbe dann zweifächerig erscheint; vom Anfange an zweifächerig ist er bei der Lärche, Tanne, Kiefer, den Asklepiadeen ꝛc., bei Taxus dagegen ist er 6—7fächerig, und bei Cupressus und Thuja sind nur einzelne Partien des Staubblattes Pollen erzeugend, so daß die Zahl der Fächer mehr oder minder unbestimmt ist; bei mehreren Pflanzen, z. B. Salvia bildet sich constant nur in der einen Seite des Staubblattes Pollen, während die andere unentwickelt bleibt, aber die normal ausgebildete Seite des Staubbeutels zeigt dann zwei Fächer. Der Staubfaden geht entweder unmittelbar in das Mittelband über, oder er ist durch ein Gelenk mit demselben verbunden (Tulipa); das Mittelband selbst zeigt aber verschiedene Entwickelungsformen, wodurch die Staubbeutel mannigfache Modificationen erleiden. Bald ist dasselbe als Ganzes übermäßig entwickelt, so daß die beiden Fächer mehr oder weniger weit von einander entfernt werden, oder bildet sogar einen quer verlaufenden Faden, der an jedem Ende die Hälfte des Staubbeutels trägt, von denen sich aber nur die eine normal entwickelt (Salvia); bald entwickelt sich dasselbe besonders stark an der Basis (Stachys sylvatica), oder nach oben (Berberis); bald, und zwar sehr gewöhnlich, entwickelt sich vorherrschend seine untere, d. h. äußere Fläche, so daß die Fächer scheinbar auf der oberen, d. h. inneren Fläche desselben zu liegen kommen, und daher dem Stempel zugewendet sind (antherae introrsae s. anticae); oder es entwickelt sich umgekehrt die obere oder innere Fläche vor-

herrschend, wodurch die Fächer scheinbar auf der unteren oder äußeren Fläche liegen, d. h. vom Stempel abgewendet sind (antherae extrorsae s. posticae), z. B. Paeonia. Uebrigens zeigen Mittelband sowohl, als Fächer mitunter noch mannigfache Fortsätze und Anhängsel, und die ganzen Staubbeutel sehr verschiedene Formen.

Geht der Staubfaden allmälig in das Mittelband über, so ist der Staubbeutel aufrecht (a. erecta), wobei die Fächer bald analog einem herzförmigen, oder pfeilförmigen Blatte die Spitze des Staubfadens überragen, bald nicht; ist aber der Staubbeutel analog einem schildförmigen Blatte in der Mitte seiner Länge auf der Spitze des Staubfadens befestigt, so wird er schwankend (a. versatilis) genannt.

Zuweilen sondern die Staubbeutel eine leimartige Substanz ab, wodurch sie scheinbar unter einander verwachsen, z. B. Compositae; nicht selten erscheinen sie auch einfächerig, indem die Fächer entweder an der Spitze mit einander verschmelzen (Verbascum), oder indem wirklich nur eine einseitige Entwickelung stattgefunden hat (Canna), oder auch durch Theilung des ganzen Staubblattes, z. B. die seitlichen Antheren der Fumariaceen.

Ist der Blüthenstaub im Inneren der Fächer vollkommen entwickelt, so öffnen sie sich um denselben auszustreuen, und zwar geschieht dieß gewöhnlich dadurch, daß sich die beiden Hälften eines jeden Faches an der Längsfurche theilweise, oder ganz von einander trennen und zurückschlagen; selten öffnen sich die Antheren durch eine Querspalte (Lavandula), oder durch ein Loch an der Spitze (Solanum), oder durch Klappen, die sich von unten nach oben aufrollen (Berberis).

**Der Blüthenstaub.** — Der Blüthenstaub (pollen) tritt gewöhnlich in Form kleiner staubartiger Körner von gelber, rothgelber, röthlicher, brauner, schwarzer, sehr selten blauer Farbe aus dem Inneren der Fächer hervor, und bedingt, indem er mittelbar, oder unmittelbar zu den Samenknospen gelangt deren Entwickelung. Diese Körner, welche je nach den verschiedenen Pflanzen eine kugelige, elliptische, prismatische, oder polyedrische Form zeigen, sind Zellen, welche im inneren Zellgewebe des Antherenfaches entstehen, indem sich in jeder Mutterzelle vier neue Zellen, die

Spezialmutterzellen, bilden, in deren jeder sich wieder eine einfache Zelle, das Pollenkorn, bildet. Mutterzellen und Spezialmutterzellen werden dann meist aufgelöst, resorbirt und so die Pollenzellen blos gelegt; zuweilen wird aber auch ein Theil des Auflösungsproduktes klebrig, so daß dadurch 2, 4 oder 16 Körner zusammengeklebt werden (Acacia-Arten). Bei den Orchideen verwandeln sich Mutterzellen und Specialmutterzellen ganz in eine leimartige Masse, wodurch sämmtliche Pollenkörner zu Einer Masse zusammenkleben, die als solche aus dem Fache hervortritt; ähnlich ist es bei den Asclepiadeen.

Während ihrer Entwickelung scheiden die Pollenzellen aller über dem Wasser blühenden Pflanzen auf ihrer Oberfläche die äußere Pollenhaut als eigenthümliche Absonderungsschicht aus, so daß das ausgebildete Pollenkorn aus einer äußeren, und inneren Membran besteht. Erstere ist bald glatt, bald mit Wärzchen oder Spitzen besetzt, bald gestreift, gefurcht, oder zeigt netzförmige Erhöhungen, und erscheint, wenigstens in den meisten Fällen, an gewissen Stellen entweder spaltenartig, oder in scharf gezeichneten Kreisen durchbrochen, welche Oeffnungen jedoch zuweilen wieder von einem deckelartigen Stücke der Absonderungsschicht bedeckt sind (Gurke, Kürbis). Zahl und Form dieser Oeffnungen sind sehr verschieden: Eine findet sich bei Gräsern, bis dreißig bei Malven ꝛc.; rund sind sie bei Cruciferen, und längliche Spalten stellen sie bei Lilien dar. Die innere Membran ist sehr zart und durchscheinend, und hat die Eigenschaft, sich in Berührung mit einer Flüssigkeit sehr stark auszudehnen. Der Inhalt der Pollenkörner (fovilla) besteht aus einer wässerigen Flüssigkeit, in welcher Schleimkügelchen und Oeltröpfchen, sowie Stärkmehlkörner in größerer, oder geringerer Menge schwimmen; welche verschiedene Körnchen nach dem Austreten stets eine lebhafte Molecularbewegung zeigen. Diese Flüssigkeit besitzt eine außerordentliche endosmotische Kraft; wenn daher das Pollenkorn auf die Narbe gelangt, schwillt es an und die innere Membran drängt sich sodann in Form darmähnlicher Schläuche an den erwähnten Lücken der äußeren Membran hervor, welche sich bis zur Samenknospe verlängern.

**Nebenstaubfäden.** — Zwischen den Staubblättern findet man zuweilen noch besondere Nebenbildungen, die Nebenstaubfäden

(parastemones). Dieselben stellen entweder getrennte Blattorgane dar, oder sie sind unter einander verwachsen und erscheinen im ersten Falle bald als Schüppchen, bald als Staubblätter ohne Staubbeutel; im letzten Falle dagegen sind sie gewöhnlich dickfleischig und saftig, und bilden den sogenannten unterständigen Ring (annulus hypogynus), z. B. Daphne, Convolvulus etc.

**Der Stempel.** — Der Stempel (pistillum) schließt, wenn er vorhanden ist, die Samenknospen (gemmulae s. ovula) ein, und wird entweder nur aus Axengebilden, oder aus solchen und Blattorganen gebildet, welche letztere Fruchtblätter (carpella) genannt werden, und eine ebenso gesetzmäßige Stellung haben, wie die Blätter der übrigen Blüthenquirle; gewöhnlich alterniren sie mit den Kelchblättern. Jede Blüthe enthält bald nur einen, bald mehrere Stempel, die stets die Mitte derselben einnehmen, und wesentlich aus zwei Theilen bestehen, nämlich: aus dem Fruchtknoten (germen s. ovarium), d. h. der die Samenknospen umschließenden Höhlung, und der Narbe (stigma), welche ersteren nach außen öffnet; zuweilen verlängert sich aber auch der Fruchtknoten unterhalb der Narbe noch zu einer längeren oder kürzeren Röhre, dem Griffel (stylus). Der Griffel steht bald auf der Spitze des Fruchtknotens, und wird dann endständig (st. terminalis) genannt, was am häufigsten der Fall ist, bald ist er seitenständig (st. lateralis) d. h. er steht neben der Spitze des Fruchtknotens (Fragaria, Rubus), bald grundständig (st. basalis), wenn er am Grunde des Fruchtknotens steht (Labiaten, Borragineen); in den beiden letzten Fällen haben sich die Spitzen der Fruchtblätter gegen die Blüthenaxe hin eingebogen, und der Griffel sich dann wieder erhoben. Fehlt der Griffel, so wird die Narbe sitzend (stigma sessile) genannt. Die Samenknospen sind innerhalb des Fruchtknotens stets an einer bestimmte Stelle befestigt, welche sich bald als ein eigenes Organ charakterisirt, bald sich nur als ein deutlich unterscheidbarer Theil des Organes darstellt, aus welchem der Fruchtknoten gebildet ist; in beiden Fällen nennt man diese Stelle Samenträger (spermophorum s. placenta). Oft ist aber auch gar kein besonderer Samenträger vorhanden, sondern die Samenknospen sitzen unmittelbar auf der Spitze der Axe, oder in dem Winkel des Fruchtblattes. Steht

der Fruchtknoten frei in der Mitte der Blüthe, so daß die übrigen blattartigen Organe, Kelch, Blumenkrone und Staubblätter entweder unter demselben auf dem einfachen Blüthenboden, oder um denselben herum auf der Scheibe befestigt sind, so ist er **oberständig** (germen superum); steht er aber unter der Blüthe, d. h. sind die genannten blattartigen Organe auf seiner Spitze oder seinem oberen Rande befestigt, so heißt er **unterständig** (germen inferum). Der oberständige Fruchtknoten wird entweder der Hauptsache nach aus Einem oder mehreren Fruchtblättern, oder nur aus Axenorganen gebildet, wonach man den **ächten oberständigen Fruchtknoten**, und den **Stengelfruchtknoten** unterscheidet; der unterständige Fruchtknoten besteht entweder ebenfalls nur aus Axenorganen, welche unmittelbar die Samenknospen umschließen, oder die Axe bildet eine becherförmige Scheibe, welche aber fest mit dem aus Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten verwächst, und hiernach unterscheidet man den **unterständigen Fruchtknoten** im eigentlichen Sinne, und den **unächten unterständigen Fruchtknoten**.

Die Oberfläche des Fruchtknotens zeigt verschiedenartige appendiculäre Bildungen der Oberhaut, als Haare, Stacheln, Drüsen ꝛc.; auch der Griffel ist zuweilen mit Haaren besetzt, welche man **Sammelhaare** (pili collectores) genannt hat. Beide, Fruchtknoten und Griffel, bestehen aus Zellgewebe, in welchem einzelne Gefäßbündel verlaufen; die Narbe aber besteht bloß aus Zellgewebe. Letztere ist von Epithelium überzogen, welches sich ganz, oder zum Theil zu Wärzchen umwandelt, die, wenn der Stempel vollkommen ausgebildet ist, eine klebrige Substanz, die **Narbenflüssigkeit**, absondern, durch welche die darauf fallenden Pollenkörner festgehalten und zur Schlauchbildung veranlaßt werden. Dieselben Veränderungen erleidet das Epithelium in der Höhlung des Griffels und selbst des Fruchtknotens längs der Samenträger, wo die Wärzchen häufig zu langen Haaren auswachsen. Eine Substanz, ähnlich derjenigen, welche von dem umgewandelten Epithelium abgesondert wird, dringt häufig in die Intercellulargänge des unmittelbar unter dem Epithelium gelegenen Zellgewebes, wodurch dasselbe sehr aufgelockert wird. Dieses lockere Zellgewebe sammt dem warzigen Epithelium wird gewöhnlich das **leitende Zellgewebe** (tela conductrix) genannt.

Ist ein ächter oberständiger Fruchtknoten vorhanden, so ist der ganze Stempel aus Einem, oder mehreren Fruchtblättern gebildet; der untere oder Scheidentheil derselben bildet durch Verwachsung der Ränder den Fruchtknoten, der obere, freie Theil (die Fläche) bildet die Narbe, und der Blattstiel, wenn er vorhanden ist, den Griffel, welcher eine unten mit dem Fruchtknoten in Verbindung stehende und am Anfange der Narbe sich nach außen öffnende Röhre darstellt. Enthält in diesem Falle die Blüthe nur Ein Fruchtblatt, so entsteht ein eingliederiger Stempel mit einfächerigem Fruchtknoten (germen uniloculare), an dessen innerer Wand jedoch zuweilen zellige Auswüchse unächte Scheidewände bilden, z. B. Calla palustris etc.; finden sich dagegen mehrere Fruchtblätter, so verwachsen dieselben entweder zu eben so vielen getrennten Stempeln, (z. B. Ranunculus, Anemone etc.), oder ihre Seitentheile schlagen sich ein und verwachsen unter einander mit ihren äußeren, einander zugekehrten Flächen zu einem mehrgliederigen Stempel mit mehrfächerigem Fruchtknoten (germen pluriloculare). Die Verwachsung erfolgt in letzterem Falle entweder nur an dem Fruchtknoten, so daß ein einfacher Fruchtknoten mit mehreren Griffeln und Narben, z. B. Buxus, oder, wenn die Griffel fehlen, doch mit mehreren Narben entsteht; oder sie erstreckt sich auf Fruchtknoten und Griffel, woraus ein einfacher Fruchtknoten mit einfachem Griffel und mehreren Narben hervorgeht (Geraniaceae), oder es erstreckt sich die Verwachsung auf den ganzen Stempel (Vinca). Nur selten verwachsen allein die Narben unter einander, z. B. Asclepias. Die Scheidewände der Fruchtknotenfächer sind doppelt und wechseln mit den Narben, welche gegen die Mittelrippen der Fruchtblätter gewendet sind, ab; zuweilen treten aber auch hier unächte Scheidewände hinzu, wodurch jedes Fach in zwei unächte Fächer getheilt wird, z. B. Labiaten, Borragineen. Schlagen sich aber die Seitentheile der Fruchtblätter nicht ein, so verwachsen dieselben nur an den Rändern mit einander, und bilden einen vielgliederigen Stempel mit einfächerigem Fruchtknoten, einröhrigem Griffel, und bald unter einander verwachsenen, bald getrennten Narben; treten hier unächte Scheidewände auf, so werden dieselben durch eine Entwickelung des Samenträgers gebildet, z. B. Cruciferen. In allen diesen Fällen sieht man

aus der Zahl der Narben oder ihrer Abschnitte, wie viele Fruchtblätter unter einander verwachsen sind; sind aber die Narben auch vollkommen verwachsen, so wird dieß entweder aus der Zahl der ächten Fächer, oder der Samenträger ersichtlich. Die Samenträger werden entweder durch eine Verlängerung der Blüthenaxe, oder aus Theilen der Fruchtblätter gebildet; im ersten Falle ist der Samenträger *mittelständig* (spermophorum centrale) und steht *frei* in der Mitte des Fruchtknotens (spermophorum centrale liberum) z. B. Lychnis, Vitis etc.; im zweiten Falle können die Samenträger zwar auch mittelständig sein, wenn der Fruchtknoten mehrfächerig ist und die eingeschlagenen Fruchtblattränder unter einander verwachsen, die Samen sind aber dann immer in dem inneren Winkel der Fruchtknotenfächer befestigt; oder sie sind *wandständig* (spermophorum parietale), wenn der Fruchtknoten nur aus Einem Fruchtblatte besteht, oder doch einfächerig ist (Cruciferae). Nur selten ist die ganze Fläche der Scheidewände mit Samenknospen besetzt, z. B. Butomus, Nymphaea, Papaver etc. Bei Pinus, Abies, Larix etc. ist der Stempel auf den Scheidentheil des Blattes reduzirt, so daß Griffel und Narbe fehlen; dabei verwachsen auch die Ränder des Fruchtblattes nicht zu einer Höhlung, sondern die Samenknospen liegen frei am Grunde des offenen Fruchtblattes.

Der *Stengelfruchtknoten* unterscheidet sich von dem oberständigen Fruchtknoten nur dadurch, daß er nicht aus Blattorganen, sondern aus Einem, oder mehreren blattartig ausgebreiteten Stengeln besteht, die an ihren Rändern verwachsen, z. B. Leguminosen, Liliaceen. Der Grund, warum man diese Gebilde als Axenorgane betrachten muß, liegt darin, daß sich dieselben, wie die Axen, von der Basis aus zur Spitze fortentwickeln, indem zuerst der Fruchtknoten entsteht, und dieser allmälig zu Griffel und Narbe auswächst; während bei dem ächten oberständigen Fruchtknoten, wie bei den Blättern, die Entwickelung an der Spitze beginnt, und zur Basis fortschreitet, indem zuerst die Narbe, dann der Griffel, und zuletzt der Fruchtknoten gebildet wird. Hier tragen die Ränder der blattartig ausgebreiteten Axen die Samenknospen, indem sich dieselben entweder nur ein wenig nach innen einbiegen und daher nur einen schwachen Vorsprung bilden (z. B. Leguminosen), oder sich ganz einschlagen, indem sie

mit ihren äußeren, einander zugewendeten Flächen verwachsen, so daß sich im inneren Winkel eines jeden auf diese Weise entstandenen Faches zwei Samenknospen-tragende Ränder befinden (z. B. Liliaceen).

Der unächte unterständige Fruchtknoten ist den Pomaceen und Granateen eigen. Die Fruchtblätter bilden Fruchtknoten, Griffel, und Narben, aber die becherförmige Scheibe verwächst mit ersterem vollkommen, so daß nur Griffel und Narben hervorragen, und trägt auf ihrem oberen Rande Kelch-, Blumen- und Staubblätter. Die Samenträger werden von den Rändern der Fruchtblätter gebildet. Bei der Reife wird die fest mit den Fruchtknoten verwachsene Scheibe fleischig, und trägt an der Spitze die verwelkten Blattorgane der Blüthe, namentlich die Kelchblätter.

Bei dem ächten unterständigen Fruchtknoten wird der Fruchtknoten wesentlich von der Axe gebildet, und der Antheil, welchen die Fruchtblätter an der Stempelbildung nehmen, ist beschränkt; bald bilden sie noch die obere Decke der Fruchtknotenhöhle (z. B. Saxifragen, Myrten), bald nur Griffel und Narben. Manchmal verlängert sich sogar die von den Stengelgliedern gebildete Röhre noch oberhalb der Blüthendecken, und bildet so selbst den Griffel, der dann gewöhnlich die Staubblätter trägt, während die Fruchtblätter nur noch als kleine Schüppchen die Narben bilden, oder ganz fehlen (z. B. Orchideen, Aristolochieen). Aechte Scheidewände können bei einem solchen Fruchtknoten natürlich nicht vorkommen, wohl aber bilden die Samenträger sehr häufig unächte Scheidewände, welche den Fruchtblätttern, also auch den Narben gegenüberstehen.

**Die Samenknospe.** — Die Samenknospe (gemmula) ist entweder Endknospe (Taxus, Juglans), oder Seitenknospe und zwar Adventivknospe, was bei weitem der häufigste Fall ist; kann daher überall entstehen, wo Gefäßbündel und Bildungsgewebe zusammentreffen, also sowohl an der Axe, als an Blattgebilden. Wenn der Fruchtknoten aus Einem oder mehreren Fruchtblättern gebildet wird, so verwachsen meist die beiden seitlichen Hauptrippen eines Fruchtblattes, oder zweier benachbarten Fruchtblätter zum Samenträger, während der Theil eines jeden Blattes von dieser Rippe an bis zum Rande jederseits sich nach innen einschlägt, und in Zipfel theilt, unter deren Spitze sich die Samenknospen bilden,

die Zipfel selbst aber Knospenträger werden.*) Schon lange vor Entwickelung der Blüthe erscheint im Inneren des Fruchtknotens die Samenknospe als eine kleine warzenförmige Erhöhung aus dichtem Zellgewebe, welche mit breiter Basis aufsitzt. Dieß ist der Kern (nucleus), an welchem man die Spitze als Kernwarze (mamilla nuclei), und die Basis, als Anheftungspunkt der Samenknospe oder Samennarbe (hilum, umbilicus) unterscheidet. Der Knospenkern erleidet in der Regel während der weiteren Ausbildung mannigfache Veränderungen, theils durch eigenthümliche Entwickelungsweisen, theils durch Bildung von Knospenhüllen, welche sowie der Samenmantel, entweder als stengelumfassende Grundtheile eines Blattes, oder als becherförmige Stengelausbreitungen um jenen betrachtet werden können; der Knospenkern selbst aber ist immer ein Stammorgan. Meist bildet sich bald nach dem Erscheinen des Knospenkernes in größerer oder geringerer Entfernung unterhalb der Kernwarze eine Kreisfalte, die allmälig auswächst und anfangs den Kern nur becherförmig am Grunde, später aber bis auf eine kleine Oeffnung an der Spitze, den Knospenmund (micropyle), ganz umschließt, so daß eine einfache Knospenhülle (integumentum simplex) vorhanden ist, z. B. Buche, Eiche, Wallnuß, Compositen ꝛc., oft aber erscheint gleichzeitig eine ähnliche zweite Hülle unmittelbar unterhalb der ersteren, welche beide dann als äußere (integumentum secundum s. externum) und innere Knospenhülle (integumentum primum s. internum) unterschieden werden, sowie die Oeffnung der ersteren Außenmund (exostomium), und die der letzteren Innenmund (endostomium) genannt wird. Die Gegend, wo Knospenhüllen und Kern zusammenfließen, wird Knospengrund (chalaza) genannt. Kann man unterhalb der ganzen Samenknospe noch ein freies, unterscheidbares Stück des Samenträgers wahrnehmen, so nennt man dieß Knospenträger (funiculus).

Wenn bei der weiteren Ausbildung der Samenknospe die einzelnen Theile derselben ihre ursprüngliche Lage gegen einander beibehalten, so ist sie ungewendet, aufrecht, gerade (gem-

*) Roßmann über die Entwickelung von Eikospen. S. Flora 1855, Nr. 43 und 45.

mula atropa s. erecta); gewöhnlich aber erleidet sie mannigfache Veränderungen in ihrer Lage, welche besonders bezeichnet werden. Die Samenknospe ist umgekehrt (g. anatropa), wenn sich der Knospenträger bedeutend verlängert, die Kernwarze sich nach unten biegt, und die dadurch dem Samenträger zugewendete Seite der Samenknospe, sie mag nackt oder umhüllt sein, mit demselben verwächst; bei der ausgebildeten Samenknospe liegt dann die Kernwarze dicht an der Samennarbe, während der Knospengrund derselben diametral gegenüber liegt. Dieß ist der häufigste Fall. Verwächst die Samenknospe nur an ihrem unteren Theile mit dem Knospenträger, so daß ein größerer Theil der abwärts gekehrten Spitze derselben frei bleibt, und daher die Kernwarze über die Samennarbe hinausreicht, so heißt sie halbumgekehrt (g. hemianatropa); und ist die Samenknospe in diesem Falle zugleich sitzend, d. h. kein freier Theil des Knospenträgers vorhanden, so erscheint sie in der Mitte befestigt. Der angewachsene Theil des Knospenträgers wird Samennaht (raphe) genannt. Entwickelt sich die eine Seite der Samenknospe übermäßig, während die andere zurückbleibt, so daß an der ausgebildeten Samenknospe erstere fast den ganzen Umfang einnimmt, und daher Samennarbe und Knospengrund zwar zusammenfallen, die Kernwarze aber zugleich neben der Samennarbe liegt, so heißt die Samenknospe gekrümmt (g. campylotropa); verlängert sich in diesem Falle zugleich der Knospenträger, und verwächst er mit einem Theile der Samenknospe, wodurch sich der Knospengrund von der Samennarbe entfernt, so ist sie halbgekrümmt (g. hemitropa), z. B. Leguminosen. Endlich kann auch die Samenknospe lang gestreckt sein und bei gleichmäßiger Entwickelung beider Seiten sich hufeneisenförmig krümmen, wobei die in der Biegung liegenden Wandungen entweder frei bleiben (g. lycotropa), oder verwachsen (g. camptotropa). Manchmal bildet sich nach der Ausbildung der Samenknospe noch eine weitere Umhüllung, welche man Samenmantel (arillus) nennt. Bei weitem häufiger aber findet die Bildung eines Samenmantels nach der Befruchtung statt, und zwar bildet derselbe bald eine zusammenhängende Hülle des Samens (Taxus, Evonymus), bald einen lappigen, zerschlitzten Ueberzug (Muskatblüthe), bald lange Haare, die den Samen umhüllen (Salix), und ist dabei bald fleischig und saftig, bald

bloß hautartig, bald trockenfaserig. Den zu Haaren ausgebildeten Samenmantel der Weiden nennt man auch Haarschopf (coma).

Die Samenknospe besteht ursprünglich nur aus dichtem Zellgewebe, und weder im Kerne, noch in dessen Hüllen finden sich Gefäßbündel; gewöhnlich aber verläuft ein Gefäßbündel durch den Knospenträger und die Samennaht, wenn dieselbe vorhanden ist, endet aber stets im Knospengrunde. Bald, zuweilen schon mit der Entstehung der Knospenhülle, entwickelt sich Eine Zelle im Inneren des Knospenkernes mehr als die anderen, verdrängt letztere nach und nach zum größeren oder geringeren Theile, indem dieselben verflüssigt und aufgesogen werden, und bildet so eine mit Cytoblastema erfüllte Höhle, den Embryosack, in welcher sich nach der Befruchtung der Embryo selbst ausbildet.

Bald nach Entfaltung der Blume und nach dem Gelangen des Blüthenstaubes auf die Narbe, d. h. nach stattgehabter Befruchtung, beginnt die Periode des Reifens, in welcher Fruchtknoten und Samenknospe weiter zur Frucht ausgebildet werden. Mit Beginn dieser Periode fangen die Organe der Blüthe an ihr Ansehen zu verändern; Blumenkrone und Staubblätter welken, und fallen meist ab, auch Narben und Griffel verschwinden in den meisten Fällen, und nur der Fruchtknoten nimmt an Größe zu, und erleidet mannigfache Veränderungen, indem er zur Fruchthülle (pericarpium) wird, während die Samenknospen zum Samen (semen) umgebildet werden. Fruchthülle und Samen bilden zusammen die Frucht (fructus). Gefüllte Blüthen, bei welchen die Befruchtungsorgane in Blumenblätter umgewandelt sind, und daher keine Fruchtbildung statt findet, dauern daher immer länger, als einfache.

Der Kelch bleibt häufig bis zur vollkommenen Reife der Frucht stehen, wobei er sich entweder nur wenig verändert, aber meist welk wird (Apfel, Birne), oder sich vergrößert und die Frucht umgiebt (Judenkirsche), oder zur Haarkrone wird, wie bei den Compositen, oder auch halb abgeworfen wird (Stechapfel). Auch die Blüthenhülle bleibt zuweilen stehen und bildet um die Frucht eine fleischige Hülle, so daß dieselbe eine Scheinbeere darstellt

(Hippophaë, Morus); am häufigsten aber nehmen Stempelträger und Scheibe an den Veränderungen Antheil, indem sie auswachsen, nicht selten fleischig werden, und zuweilen selbst innig mit dem Fruchtknoten verwachsen. Bei Blüthen ohne Blüthendecken wachsen auch oft Deckblätter und Deckblättchen mit der Frucht heran, werden meist holzig und bilden so bei den Cupuliferen in Verbindung mit ihren zu einer Scheibe umgestalteten Stengelgliedern den Becher (cupula), bei den Betulineen die Schuppen des Zapfens ꝛc.

**Die Fruchthülle.** — An der Fruchthülle (pericarpium) kann man in der Regel drei Schichten unterscheiden, nämlich die äußere Fruchthaut (epicarpium), welche wie die Oberhaut oft Haare, Drüsen und Spaltöffnungen trägt; die mittlere Fruchthaut oder das Fruchtfleisch (mesocarpium), welches meist von einzelnen Gefäßbündeln durchzogen ist, und sich oft zu zwei verschiedenen Lagen entwickelt; und die innere Fruchthaut (endocarpium). Diese Schichten entwickeln sich während des Reifens auf mannigfache Weise, worin namentlich die Verschiedenheit der Früchte ihren Grund hat. Manchmal löst sich die innere Fruchthaut nebst dem leitenden Zellgewebe in eine breiartige, saftige, oder markige Zellgewebsmasse auf, welche die Fruchtfächer ausfüllt, und Fruchtbrei (pulpa) genannt wird (Citrone, Gurke); manchmal dagegen wird die ganze Fruchthülle so hart, daß sie am Stahle Funken giebt, z. B. Lithospermum.

**Der Keim.** — Im Embryosacke beginnt zunächst nach der Befruchtung die Bildung des Keimes (embryo), d. h. die Anlage zu einer neuen Pflanze; nur selten entwickeln sich mehrere Keime in einem Samen, z. B. bei den Aurantiaceen und anderen. An dem Embryo unterscheidet man das Würzelchen (radicula), das Federchen (plumula), welche beide zusammen auch Stengelknospe (corculum) genannt werden, und die Samenlappen (cotyledones). Das Würzelchen ist immer gegen den Innenmund gerichtet, so daß bei einer nicht gewendeten Samenknospe der Embryo umgekehrt (e. inversus s. superus) ist, d. h. herabhängt, dagegen ist er bei der umgekehrten Samenknospe, welche bei weitem am häufigsten vorkommt, aufrecht (e. erectus s. inferus), d. h. das Würzelchen liegt in der Nähe der Samennarbe; bei einer halbumgekehrten Samenknospe liegt er quer zur

Samennarbe. Außerdem ist der Embryo bald gerade, bald gekrümmt, bald sogar spiralförmig aufgerollt (Cuscuta).

Das Würzelchen (radicula) bildet sich beim Keimen des Samens zur Wurzel aus, das Federchen (plumula) zum Stengel; letzteres wird eingeschlossen von den Samenlappen (cotyledones). Diese Samenlappen oder Keimblätter sind anfangs kleine seitliche Anschwellungen des Embryo, die mehr oder weniger blattähnlich auswachsen. Bei der Keimung erheben sie sich entweder über den Boden, dehnen sich aus, werden grün, bekommen auf ihrer Oberfläche Spaltöffnungen, Haare, Drüsen ꝛc., in ihrem Innern bilden sich selbst Gefäßbündel aus, so daß sie zuweilen zu wahren Blättern umgewandelt werden, oder sie bleiben im Boden zurück. Dieselben sind bald häutig, bald dick und fleischig, fallen meist frühzeitig ab, und fehlen den blattlosen Pflanzen (z. B. Cuscuta) ganz. Bei einem Theile der Pflanzen finden sich stets zwei gegenständige, oder mehrere quirlförmig gestellte Keimblätter, weßhalb man diese zweisamlappige Gewächse (dicotyledones) nennt; bei einem anderen Theile dagegen findet sich immer nur Ein Keimblatt, oder wenn mehrere vorhanden, so entspringen dieselben auf ungleichen Höhen, dieß sind die einsamlappigen Gewächse (monocotyledones). Wenn das Würzelchen an der Fuge liegt, die durch das Auseinanderlegen der Samenlappen gebildet wird, so nennt man die Samenlappen anliegend (c. accumbentes), und das Würzelchen seitlich (r. lateralis s. rimalis), sowie den ganzen Embryo seitenwurzelig (e. pleurorhizeus); schlägt sich aber dasselbe auf den Rücken eines Samenlappens um, so werden die Samenlappen aufliegend (c. incumbentes), das Würzelchen auf dem Rücken liegend (r. dorsalis), und der Embryo rückenwurzelig (e. notorhizeus) genannt.

**Sameneiweiß.** — Während der Ausbildung des Embryo scheidet sich sowohl an den Wandungen des Embryosackes, als am Embryo selbst Zellgewebe aus, wodurch meist alles in dem Embryosacke enthaltene Cytoblastema aufgezehrt wird; man hat es Endosperm (endospermium) genannt. Dasselbe wird jedoch öfter von dem auswachsenden Embryo wieder ganz, oder theilweise verdrängt, so daß es im ersteren Falle später ganz fehlt, und der Embryo unmittelbar von der Samenschale umschlossen wird,

z. B. Leguminosen. Außerdem lagern sich oft in dem vom Embryosacke nicht verdrängten Theile des Kernes Stärkmehl und andere assimilirte Stoffe ab, wodurch das Perisperm (perispermium) entsteht. Beide Bildungen, Endosperm und Perisperm, hat man auch Sameneiweiß (albumen) genannt. Dasselbe ist je nach seinem Inhalte bald fleischig, bald mehlig, ölig oder hornartig. Je größer der Embryo ist, desto geringer ist das Sameneiweiß, und in den eiweißlosen Pflanzen füllt der Embryo die ganze Samenschale aus.

**Die Samenschale.** — Die Hüllen der Samenknospe, sowie die Kernhaut entwickeln sich ebenfalls zu einer bald dünneren, bald dickeren Schale, welche als geschlossene Hülle Sameneiweiß und Embryo umgiebt, und Samenschale (epispermium s. testa) genannt wird. Dieselbe ist bald glatt, bald rauh, warzig, behaart ꝛc.; öfter bilden sich auch einzelne Theile derselben besonders aus, wodurch die Samen geflügelt, oder mit erhabenen Leisten versehen ꝛc., erscheinen.

Samenschale und Sameneiweiß schützen den Keim vor äußeren Einflüssen, und letzteres namentlich bildet zugleich einen Vorrath von Nahrung für die junge Pflanze.

**Der Samen.** — Nach vollkommener Entwickelung stellt die Samenknospe den Samen (semen) dar, durch welchen die Art fortgepflanzt wird; derselbe besteht aus der Samenschale (epispermium) und dem Kerne (nucleus), welcher letztere entweder allein von dem Keime, oder von diesem und dem Sameneiweiß gebildet wird. Die Fläche, durch welche der Same mit dem Samen- oder Knospenträger verbunden war, wird der Nabel (hilum, umbilicus) genannt; es ist dieß dieselbe Stelle, welche oben bei der Samenknospe als Samennarbe bezeichnet wurde. Der Same ist entweder von gar keiner Fruchthülle umgeben, d. h. er ist nackt (semen nudum), wenn kein eigentlicher Fruchtknoten vorhanden war, z. B. Coniferen ꝛc., oder er ist von dem zur Fruchthülle entwickelten Fruchtknoten umgeben, wodurch die Frucht (fructus) entsteht.

Die reifen Früchte zeigen, je nachdem sie aus einem oberständigen, oder unterständigen Fruchtknoten hervorgegangen sind, je nachdem sie ein-, oder mehrfächerig sind, sich bei der Reife

öffnen, oder geschlossen bleiben, ferner nach der verschiedenen Beschaffenheit, welche die Fruchthüllen annehmen, und nach dem verschiedenen Antheile, welchen die übrigen Blüthentheile an ihrer Bildung nehmen, sehr mannigfaltige Formen, die man mit verschiedenen Namen bezeichnet. Zuweilen verwachsen auch mehrere getrennte, in einer Blüthe vorhandene Fruchtknoten zu einer scheinbar einfachen Frucht, oder die Früchte verschiedener Blüthen bilden einen eigenthümlichen Fruchtstand. Die hauptsächlichsten Fruchtformen lassen sich folgendermaßen zusammenstellen:

I. Nackte Samen.

A. Einzelne Samen.

Der Same von einem fleischigen Samenmantel umgeben, z. B. Taxus.

B. Fruchtstände.

1) Der Zapfen (conus), die offenen Fruchtblätter bilden eine Aehre und verholzen, z. B. Pinus, Abies.

2) Der Beerenzapfen (galbulus), die Fruchtblätter werden zuletzt fleischig und verwachsen unter einander, z. B. Juniperus.

II. Eigentliche Früchte, aus Samen und Fruchthülle bestehend.

A. Nackte Früchte, an deren Bildung nur der Fruchtknoten Antheil nimmt.

a) Oberständige, aus einem oberständigen Fruchtknoten gebildet.

α) Früchte, welche bei der Reife auf verschiedene Weise sich öffnen und den Samen ausstreuen.

1) Hülse (legumen), einfächerig, 1-, viel-samig, zweiklappig aufspringend, z. B. Robinia.

2) Gliederhülse (lomentum), lange, gestreckte Früchte, in deren Innerem sich zwischen den Samen durch Entwickelung des Zellgewebes der inneren Wand transversale Scheidewände gebildet haben; die dadurch entstandenen, über einander liegenden Fächer trennen sich bei der Reife von einander; z. B. Raphanus, Ornithopus, Hippocrepis.

3) Die hülsenförmige Frucht (folliculus), einfächerig, vielsamig, einklappig-aufspringend, z. B. Paeonia, Aquilegia etc.

4) Die Schote (siliqua), zweifächerig, zweiklappig-aufspringend, wobei die aus den Samenträgern gebildete Scheidewand stehen bleibt. Ist dieselbe mehrmal so lang, als breit, so wird sie Schote (siliqua), z. B. Brassica, ist sie dagegen kurz und breit, so wird sie Schötchen (silicula), z. B. Lunaria, Thlaspi, genannt.

5) Die Kapsel (capsula) ist ein- oder vielfächerig, vielsamig. Das Aufspringen derselben geschieht auf verschiedene Weise; entweder erfolgt dasselbe an den Scheidewänden, so daß sich letztere in zwei Lamellen spalten (dehiscentia septicida), und die einzelnen, auf diese Weise von einander getrennten Fächer sich nach innen öffnen; oder die Außenwand spaltet sich in der Mitte zwischen je zwei Scheidewänden, während letztere ungetheilt bleiben (dehiscentia loculicida); oder die Außenwand löst sich in Form einzelner Klappen (valvulae) von den Scheidenwänden ab, so daß letztere als Stern stehen bleiben, z. B. Erica. Und zwar erstreckt sich dieses Aufspringen bald auf die ganze Länge der Frucht, bald nur auf einen Theil derselben, und beschränkt sich oft auf einen so kleinen Theil, daß sich an der Spitze oder Seite der Kapsel nur einzelne Löcher bilden, z. B. Mohn. Manchmal löst sich auch der obere Theil der Kapsel der Quere nach als Deckel ab.

β) Früchte, welche bei der Reife nicht in der Art aufspringen, daß der Same ausgestreut wird; jedoch zerfallen sie zuweilen in einzelne Stücke, welche Theilfrüchtchen (mericarpia) genannt werden.

1) Der Schlauch oder die Hautfrucht (utriculus), eine einfächerige, wenig-samige Frucht,

bei welcher die Fruchthülle sich nicht eng an die Samen anschließt, z. B. Chenopodium.

2) Die Kornfrucht (caryopsis) ist einfächerig und einsamig; die Fruchthülle ist dünnhäutig und schließt sich eng an den Samen an, z. B. Gräser.

3) Die Nuß (nux) unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß die Fruchthülle holzig oder beinhart ist; sie ist aus mehreren Fruchtblättern gebildet, kann ein- oder mehrfächerig sein und mehrere Samen enthalten. Bei den Borragineen und Labiaten besteht die Nuß aus zwei Fruchtblättern, die sowohl mit ihren Rändern, als mit ihren Mittelrippen unter einander verwachsen, so daß dadurch gleichsam vier einsamige Nüßchen (nuculae) gebildet werden, die bei der Reife sich von einander trennen. Zuweilen finden sich auch in Einer Blüthe wirklich mehrere getrennte einsamige Nüßchen, deren jedes aus Einem Fruchtblatte gebildet ist (Ranunculus), und welche mitunter noch den ausgewachsenen Griffel als Haarschopf tragen (Pulsatilla).

4) Die Beere (bacca) zeichnet sich dadurch aus, daß die inneren Schichten der Fruchthülle fleischig und saftig sind; sie besteht bald nur aus Einem Fruchtblatte (bacca monocarpica), z. B. Berberis, bald aus mehreren (bacca composita), z. B. Weintrauben, Citronen. Manchmal finden sich auch mehrere kleine unter sich zusammenhängende Beeren in Einer Blüthe (Rubus).

5) Die Steinfrucht (drupa) ist eine einfächerige Frucht, bei welcher sich die beiden Schichten des Fruchtfleisches verschieden entwickelt haben, indem die äußere Schicht ein saftiges Fleisch, die innere einen holzigen, harten Steinkern darstellt; sie besteht entweder nur aus Einem Fruchtblatte, z. B. Prunus, oder aus zwei Fruchtblättern (drupa composita), z. B. die Olive.

6) Die Flügelfrucht (samara), ist eine ein- oder zweifächerige Nuß mit seitlichen Hautflügeln, z. B. Acer, Ulmus etc.

b) Unterständige Früchte, aus einem unterständigen Fruchtknoten gebildet, weßhalb dieselben an ihrer Spitze meist noch die verwelkten oder sonst veränderten Kelchblätter tragen.

α) Bei der Reife aufspringende.

Die unterständige Kapsel (capsula infera), z. B. Campanula.

β) Bei der Reife geschlossen bleibende.

1) Die unterständige Beere (bacca infera), z. B. Ribes.

2) Die unterständige Steinfrucht (drupa infera), z. B. Cornus, Juglans.

3) Die einfache Schließfrucht (achaenium), eine einfächerige, einsamige Frucht, deren Fruchthülle aber nicht mit dem Samen verwachsen ist; z. B. Compositae.

4) Die doppelte Schließfrucht (diplachaenium), eine zweifächerige Schließfrucht, welche sich bei der Reife in zwei Theilfrüchtchen spaltet; z. B. Umbelliferen.

5) Die Kürbisfrucht (pepo) ist eine Beere, bei welcher die Samenträger falsche Scheidewände bilden, die bis zur Mitte der Fruchthöhle reichen, hier sich spalten und, indem sich die Hälften von je 2 Samenträgern an einander legen, wieder bis zur Wand der Fruchthöhle zurückkehren, so daß die durch die falschen Scheidewände gebildeten Fächer nochmals durch falsche Scheidewände getheilt werden, welche an den in die secundären Fächer eingebogenen freien Rändern die Samen tragen; z. B. Cucurbitaceen.

B. Bedeckte Früchte, an deren Bildung außer dem Fruchtknoten auch andere Blüthentheile Antheil nehmen.

A. Einzelfrüchte, welche aus einzelnen Blüthen hervorgehen.

1) Die einzelnen Früchtchen sind in den fleischig gewordenen Fruchtträger eingesenkt, z. B. Erdbeere.

2) Die Hagebutte (Cynosbatum), die Scheibe wird fleischig und umschließt die freien einsamigen Nüßchen, z. B. Rosa.

3) Die Apfelfrucht (pomum), die fleischige Scheibe ist fest mit den in Einer Reihe liegenden Fruchtknoten verwachsen. Die einzelnen Früchtchen bilden entweder knorpelige Fächer, z. B. Pyrus, oder stellen harte Steinkerne dar, so daß die Frucht steinfruchtartig erscheint, z. B. Mespilus, Crataegus, oder sie werden von einer sehr dünnen und weichen, kaum sichtbaren Haut gebildet, so daß die Frucht beerenartig wird, z. B. Sorbus, Aronia.

4) Granatapfel (balausta), die fleischig gewordene Scheibe ist innig mit den in zwei Reihen über einander gelegenen Fruchtknoten verwachsen, z. B. Punica.

5) Die fleischig gewordene Blüthenhülle umgiebt die nußartige Frucht, z. B. Hippophaë.

6) Eichelfrucht (glans), die Nuß ist an der Basis von einem Fruchtbecher umgeben, z. B. Quercus, Corylus etc.

B. Früchtstände, d. h. viele Früchte, welche verschiedenen Blüthen angehören, sind zu einer Fruchtform vereinigt.

1) Feigenfrucht (syconus), die zu einer becherförmigen fleischigen Scheibe ausgewachsene Axe schließt die Früchte ganz in ihrer Höhlung ein, z. B. Ficus.

2) Die Früchtchen sind in den fleischig gewordenen gemeinschaftlichen Blüthenboden eingesenkt, z. B. Platanus.

3) Die von fleischigen Deckblättern und Blüthenhüllen umgebenen Früchtchen bilden eine Aehre, z. B. Morus.

4) Der Laubholzzapfen (strobilus), die zu einer Aehre vereinigten Früchtchen werden von häutigen oder verholzten Deckblättern gestützt, z. B. Hopfen, Birken, Erlen.

5) Mehrere Früchte werden ganz von einem Fruchtbecher umschlossen, welcher bei der Reife regelmäßig aufspringt, z. B. Fagus, Castanea.

Die Zahl der Samen innerhalb einer Frucht ist sehr verschieden und oft sehr groß; so enthält eine Mohnkapsel zuweilen gegen 8000 Samen, und eine Tabakspflanze trägt 3—400,000 Samen.

## Organisation der Kryptogamen.

Die Kryptogamen (plantae cryptogamae) unterscheiden sich von den Phanerogamen wesentlich dadurch, daß sich bei denselben keine Blüthen in dem Sinne, wie wir solche bei den Phanerogamen kennen gelernt haben, entwickeln, und daß bei denselben daher auch kein Same, d. h. eine von Hüllen umschlossene, vollständig angelegte Pflanze im Kleinen (der Embryo), an der Mutterpflanze zur Ausbildung gelangt, welcher sich dann beim Keimen nur weiter zum vollkommenen Individuum zu entwickeln braucht; sondern daß sich bei denselben nur einzelne Zellen an der Mutterpflanze entwickeln, die Sporenzellen, welche von der letzteren getrennt auf einer passenden Unterlage sich zu einem vollständigen neuen Organismus ausbilden. Es kann daher bei den Kryptogamen weder von einem eigentlichen Keime, noch von Keimblättern die Rede sein, weßhalb man sie auch keimlose Pflanzen (acotyledones) nennt. Beim Keimen der Spore bildet sich häufig zunächst ein fädiges, oder lappiges Gewebe, der Vorkeim (proembryo et prothallus), welches nur allein aus Zellen besteht, und aus welchem dann erst die eigentliche sporentragende Pflanze hervorgeht; diese letztere besteht entweder auch nur allein aus Zellen, oder es kommen in derselben auch Gefäßbündel zur Ausbildung, wenn dieselben zuweilen auch nicht Gefäße im eigentlichen Sinne enthalten, sondern nur aus sehr langgestreckten, verdickten Zellen bestehen. Hiernach zerfallen die Kryptogamen in zwei Abtheilungen, nämlich: Zellen-Kryptogamen oder eigentliche Zellenpflanzen (cryptogamae cellulares s. plantae cellulares s. amphigamae) und Gefäß-Kryptogamen, auch Halbgefäßpflanzen (cryptogamae vasculares seu plantae semivasculares s. aetheogamae).

**Ernährungsorgane der Zellen-Kryptogamen.** — Bei den Zellen-Kryptogamen kann man Wurzel, Stengel und Blätter nicht als getrennte Organe unterscheiden, sondern die Pflanze bildet ein gleichartiges Ganzes, auf welchem die Fortpflanzungsorgane, nämlich die Sporenzellen, zur Entwickelung gelangen. Nur hier und da bemerkt man haar- oder schuppenförmige, den Wurzeln analoge Organe, sogenannte Haftfasern. Man hat daher diese Pflanzen auch Lagerpflanzen (Thallophyta) zum Unterschied von den Axenpflanzen (Cormophyta), bei welchen stets eine deutliche Axe vorhanden ist, genannt. In denselben ist keine Andeutung eines in bestimmter Richtung vor sich gehenden Saftstromes durch bestimmt angeordnete langgestreckte Zellen, oder Gefäßbündel gegeben. Es gehören hierher die Algen, Pilze und Flechten, von denen die beiden letzteren vorzüglich aus sogenanntem Filzgewebe gebildet sind.

Bei den Algen ist in seltenen Fällen die Fortpflanzungszelle zugleich die ganze Pflanze (z. B. Protococcus), gewöhnlich aber bildet sich aus derselben eine Masse von Zellen, die sich auf mannigfache Weise anordnen, und so die Pflanze (frons) bilden. Die Gestalten, welche dieselben darstellen, sind sehr verschieden; ebenso die Farbe, die bald grün, bald roth, braun ꝛc. ist. Die Zellen sind sehr wenig entwickelt, haben meist noch gallertartige Wände, und nur bei den zusammengesetzten Arten kann man kleineres, dicht gedrängtes Zellgewebe als Rinde von größerzelligem und lockerem Zellgewebe als Mark unterscheiden. Zuweilen lagern sich auch in der Zellwand Kieselerde, oder kohlensaurer Kalk in solcher Menge ab, daß die Zellwand hart und spröde wird, und selbst nach dem Verschwinden aller organischen Substanz die Form der Zelle ganz erhalten bleibt, z. B. Chara.

Caulerpa, eine fußlange Alge, besteht nur aus einer einzigen Zelle, obgleich sie scheinbar einen walzenförmigen Stengel, vielfach verzweigte Wurzeln, und mannigfach gestaltete durch Chlorophyll grün gefärbte Blätter besitzt; aber alle diese Theile sind nur regelmäßig geformte Ausbuchtungen einer einzigen Zelle.

Bei den Pilzen entwickelt sich aus der Fortpflanzungszelle ein meist flockiges, aus fadenförmigen meist sehr vergänglichen Zellen bestehendes Geflechte (mycelium s. stroma), welches die eigentliche Pflanze darstellt. An derselben lassen sich durchaus

keine anderen Organe, als die Fortpflanzungsorgane, unterscheiden; da aber die eigentliche Pflanze gewöhnlich sehr vergänglich ist, so pflegt man die auffallenderen und oft dauerhafteren Fortpflanzungsorgane, die sogenannten Schwämme, für die ganze Pflanze anzusprechen. Sie bestehen nur aus fadenförmigen Zellen und Filzgewebe, deren Natur aber von einer leicht zerfließlichen und beim Anfühlen fettartigen Weiche, bis zur derbsten holzartigen Härte variirt.

Bei den Flechten entwickeln sich aus den Sporen meist rundliche Zellen, die sich auf dem unterliegenden Boden flach ausbreiten, den sogenannten Vorkeim (prothallus) bildend; allmälig bilden sich auf diesem größere kugelförmige Zellen, die an der oberen und unteren Fläche dichter stehen, und so ein Lager (thallus aut.) von krustenartigem Ansehen (thallus crustaceus) bilden, dessen Umrisse gewöhnlich sehr unregelmäßig und von äußeren Zufälligkeiten abhängig erscheinen. Andere Flechten bestehen im Inneren aus lockerem Filzgewebe, welches die Hauptmasse bildet, sich nach außen aber sehr dicht verfilzt, und so eine festere Schicht, die Rindenschicht, bildet. Unter dieser Rindenschicht, welche, wie das innere lockere Filzgewebe, wenig oder gar nicht gefärbt ist, liegen zahlreiche nicht zu einem Gewebe vereinigte rundliche, durch Chlorophyll grün gefärbte Zellen, welche sichtbar werden, wenn die Rindenschicht durch Wassereinsaugung durchsichtig wird; hierauf beruht das Grünwerden selbst weißgefärbter Flechten nach einem Regen. Bei so gebildeten Flechten nimmt dann das Lager stets auch bestimmtere und selbstständigere lappige Formen an (thallus foliaceus), deren Umrisse im Allgemeinen kreisförmig sind. Oft trennen sich hier von der unteren Fläche unregelmäßige Bündel von Filzgewebe und dienen als Haftfasern (rhizinae). Meistens sind diese Formen (thallus foliaceus) an die Unterlage mehr oder weniger angedrückt, zuweilen nur im Mittelpunkte mit einer kleinen Haftscheibe befestigt, zuweilen erheben sie sich aber auch frei, und erscheinen dann flach und verästelt, zeichnen sich dabei aber auch immer durch Ungleichheit beider Flächen aus, da bei ihnen meist an der Unterseite die Rindenschicht fehlt. Endlich bei den höchsten Formen erhebt sich die Zellenmasse und bildet vielfach verästelte Bänder und dickere oder dünnere Fäden (thallus fruticulosus). Die oben erwähnten

Chlorophyll-haltigen Zellen treten zuweilen auch über die Rindenschicht hervor, und bilden die sogenannten Keimkörner oder Lagerkeime (gonidia), welche zu neuen Pflanzen auswachsen können; diese überziehen dann entweder die ganze Oberfläche des Lagers (thallus pulveraceus), oder sie treten nur zu einzelnen meist rundlichen Häufchen, den Bruthäufchen (soredia) zusammen.

**Ernährungsorgane der Gefäß-Kryptogamen.** — Bei den Gefäß-Kryptogamen tritt zuerst die Bildung einer deutlichen Axe mit appendiculären Organen, Blättern, auf, und wenn auch bei den niedersten Formen dieser Gruppe zuweilen die ganze Pflanze noch gleichartig, und flächenförmig ausgebreitet ist (z. B. Riccia), so daß man weder Blatt, noch Stengel unterscheiden kann, so treten doch wenigstens blattartige Gebilde an den sogenannten Blüthentheilen auf. Bei den höheren Formen trennt sich die Axe auch wieder in Wurzel und Stengel. Der Stengel, zuweilen auch die Blätter, enthalten Gefäßbündel, oder bei den Laub- und Lebermoosen wenigstens einen unterscheidbaren Kreis langgestreckter Zellen, welche die Stellen der Gefäßbündel vertreten. Bei dem Keimen entwickelt sich die Fortpflanzungszelle oder Spore entweder noch ganz zur neuen Pflanze (Lebermoose), oder sie entwickelt sich zu einem Schlauche, dessen eines Ende in der äußeren Haut der Spore zurückbleibt und mit dem Schlauche später abstirbt, dessen anderes Ende aber Zellen bildet, die sich zu einer eigenthümlichen Bildung, dem Vorkeim (proembryo), zusammenordnen, welcher bei den Laub- oder Lebermoosen als ein fädiges Gewebe, bei den übrigen lappig erscheint, und zuweilen so unscheinbar ist, daß er kaum aus der großen Spore hervorragt. Bei den Laub- und Lebermoosen entwickelt sich später an irgend einer Stelle dieses Vorkeimes aus dichterem Zellgewebe eine Stengelanlage, und an dieser Blattanlagen, d. h. eine Knospe, aus welcher die beblätterte Pflanze hervorgeht, die aber nur nach oben entwickelungsfähig ist, und daher keine eigentlichen Wurzeln bildet; bei den übrigen Gefäß-Kryptogamen bildet sich am Vorkeime sogleich eine Fruchtanlage, aus welcher sich nach oben die beblätterte und sporentragende Pflanze, nach unten wahre Wurzeln entwickeln. Der Vorkeim selbst ist meist sehr vergänglich. Uebrigens ist die Bildung der Stengel und Blätter bei den verschiedenen Familien

dieser Gruppe so verschieden, daß sich kaum etwas Allgemeines darüber sagen läßt.

Bei den Lebermoosen, den niedersten Formen dieser Gruppe, zeigt der Stengel zwei Hauptformen, nämlich er ist entweder rundlich, und zeigt einen geschlossenen Kreis länger gestreckter, theils engerer und dickwandiger, theils weiterer und sehr dünnwandiger Zellen (Gefäßbündelkreis), welcher die eingeschlossene Parenchymmasse, das Mark, von der äußeren, der Rinde, trennt, trägt in diesem Falle immer Blätter, und ist meist niederliegend; oder er ist flach und bandartig ausgebreitet, besteht dann entweder bloß aus Zellen, oder zeigt, wie der vorige, einen Gefäßbündelkreis, und trägt nur rudimentäre, oder gar keine Blätter. Letztere Stengelform ist entweder zum Theil fadenförmig und erst am Ende flach ausgebreitet, oder ganz und gar flach; in beiden Fällen ist sie oft gabelig getheilt oder fingerförmig, seltener gefiedert. Das äußere Parenchym des Stengels ist oft von einer vollkommenen Oberhaut mit Spaltöffnungen bedeckt. Die Blätter bestehen stets nur aus einer einfachen Zellenschicht, und sind sehr mannigfaltig gestaltet; in ihren Winkeln bilden sich Knospen und dadurch Verästelungen, die häufig dem Stengel ein gefiedertes Ansehen geben. Zuweilen bilden sich einzelne Zellen der Pflanze zu kleinen zelligen Köperchen um, die oft von einer eigenthümlichen halbmond-, becher- oder flaschenförmigen Erhebung der oberen Zellenschicht umgeben sind, z. B. Marchantia, und sich, von der Mutterpflanze getrennt, selbstständig zu neuen Pflanzen fortbilden; man hat dieselben Brutknospen (gemmae prolificae s. propagula) genannt. Mit diesen dürfen die Staubzellen (cellulae prolificae), welche sich an den Rändern und Spitzen mancher Lebermoose z. B. Jungermannia graveolens finden, und vielleicht auch Vermehrungsorgane darstellen, nicht verwechselt werden; sie bestehen nur aus Einer, oder sehr wenigen Zellen, und stellen gleichsam aus ihrem natürlichen Verbande gelöste Randzellen des Blattes dar.

Bei den Laubmoosen ist der Stengel wie der rundliche Stengel der Lebermoose gebildet; die Blätter sind stets einfach, und bestehen aus einer einfachen Lage von Parenchymzellen, welche zuweilen von wirklichen Löchern durchbrochen (Sphagnum) und von einem Nerv durchzogen ist, der entweder nur aus einigen Lagen etwas länger gestreckter Zellen, oder aus zwei Bündeln

langgestreckter sehr dickwandiger Zellen, oder aus einem förmlichen Gefäßbündel besteht. Der Kapselstiel (seta) besteht aus ähnlichen Elementen, wie der Stengel, nur sind die Zellen gewöhnlich dünner und länger, und die Oberhaut desselben zeigt an einzelnen Stellen vollkommene Spaltöffnungen. In den Blattachseln zeigen sich meist kleine Knöspchen, wodurch sich der Stengel verästelt. Vom ersten Erscheinen des Stengels an bilden sich bei ihm, besonders häufig neben den Blättern, mehr oder weniger zahlreich längere oder kürzere Fäden aus cylindrischen Zellen, Haftfasern (rhizinae), die man unten Haarwurzeln (radices capillatae) oder Wurzelfäden, oben besonders zwischen den Fortpflanzungsorganen Saftfäden (paraphyses) genannt hat; übrigens löst sich die junge Pflanze selbst nach unten unmittelbar in den Vorkeim auf, so daß also eine wahre Wurzel, als morphologischer Gegensatz des Stengels, hier nicht vorhanden ist. Zuweilen entwickeln sich sogar solche Haftfasern aus den Blattzellen. Häufig beginnen wie bei den Lebermoosen einzelne Zellen sowohl des Stengels, als der Blätter einen selbstständigen Zellenbildungsprozeß, aus welchem zellige Körperchen hervorgehen, die sich von der Pflanze ablösen und sich zu einer neuen Pflanze ausbilden können; man hat sie Brutknospen (gemmae prolificae) genannt, obgleich dieselben weder Knospen, noch Zwiebeln im eigentlichen Sinne sind; bei der Entwickelung derselben geht aber der Anlage der ersten beblätterten Axe meist die Bildung des confervenähnlichen Vorkeimes voraus.

Die Lycopodiaceen zeigen beim Keimen eine ächte Wurzel, und an der ausgebildeten Pflanze entwickelt der fast immer niederliegende und von unten nach oben absterbende Stengel in seiner ganzen Länge Adventivwurzeln, welche ähnlich, wie bei den Phanerogamen, gebildet sind. Der Stengel besteht aus einer ziemlich lockeren Parenchymmasse, durch welche sich ein centrales Gefäßbündel zieht, welches die Gefäße gewöhnlich in unregelmäßigen zerstreuten Strängen und Bändern enthält, und meist von einer Lage bräunlichen, dickwandigen Parenchyms umgeben ist. Die für Blätter und Seitenäste abgehenden Gefäßbündel ziehen sich oft lang in schräger Richtung durch das Parenchym, indem sie sich weit unter der Stelle, an welcher das Blatt austritt, von dem Hauptbünde trennen. Die Blätter bestehen aus mehreren Lagen

rundlichen Zellgewebes, mit einem Gefäßbündel als einfachen Mittelnerv; sie sind mit einer Oberhaut überzogen, die auf beiden Seiten Spaltöffnungen hat. Die Blätter sind meist schmal, lanzettförmig, umgeben den Stengel rundum in dichten Spiralen, und aus ihren Achselknospen entwickeln sich die Zweige. Bei einigen Lycopodiaceen z. B. L. Selago bilden sich die Blattachselknospen zu fleischigen Zwiebelknospen um, die sich, vom Stengel getrennt, zu neuen Pflanzen entwickeln.

Die Farnkräuter zeigen einen flachen, meist zweilappigen Vorkeim mit Haftfasern, an demselben bildet sich die Fruchtanlage, welche sich nach unten zur Wurzel, nach oben zu Stengel und Blatt entwickelt. Die Wurzel ist der der Phanerogamen ähnlich gebildet, verästelt sich mannigfach, stirbt aber meist frühzeitig ab. Der Stengel streckt sich entweder zwischen zwei auf einander folgenden Blättern sehr in die Länge, und kriecht dann meist unter der Bodenfläche fort, so daß nur die Blätter über dem Boden erscheinen (z. B. Pteris aquilina), oder er dehnt sich zwischen je zwei auf einander folgenden Blättern nicht bedeutend, in welchem Falle entweder die Wurzel und nachher der Stengel beständig von unten her abstirbt, der Stengel sich nicht bedeutend über die Erde erhebt, und meist schief in derselben liegt (z. B. Aspidium filix mas); oder die Wurzel stirbt nicht ab und der Stengel wächst meist zu einem ansehnlichen, 20—30′ hohen Stamme aus. Fast an allen Stengeln entstehen Adventivwurzeln, die zuweilen den Stamm mit einem dichten Flechtwerke bekleiden. Der Stengel besteht aus einer Parenchymmasse, welche von Gefäßbündeln durchzogen ist, und, wenn letztere in einem mehr oder weniger abgeschlossenen Kreise stehen, in Mark und Rinde unterschieden werden kann. In ihrem senkrechten Verlaufe legen sich die Gefäßbündel abwechselnd seitlich an einander und bilden so ein Netz, von dessen Maschen oben Zweige der Bündel zu den Blättern und Aesten abgehen. Bei den baumartigen Farn verlaufen noch im Marke einzelne zerstreute Gefäßbündel, die durch jene Maschen in die Blätter treten. Die Gefäßbündel sind häufig von innen nach außen flach gedrückt, bandförmig oder rinnenförmig, meist von einer Scheide sehr dickwandiger, langgestreckter und braun gefärbter Zellen umgeben; auch kommen Bündel, die nur aus solchen Zellen bestehen, vor. Poröse Gefäße sind am häufigsten, doch kommen

auch Spiralgefäße, namentlich in den Blattstielen, vor. Die Blätter, welche man gewöhnlich Wedel (frons) nennt, sind meist gestielt, mannigfach und meist sehr zierlich vom Rande her tief eingeschnitten, aber nie zusammengesetzt, selten ungetheilt, und zeigen deutliche Nerven. Sie sind meist ohne Gliederung mit dem Stengel verbunden, weßhalb sie, ohne abzufallen, von oben her bis auf die härteren Theile des Blattstieles absterben, und bestehen aus vielen Zellenschichten, welche zwei Lagen bilden, eine obere aus kurzen, cylindrischen und senkrecht gestellten Zellen, und eine untere aus lockerem, kugeligem oder schwammförmigem Zellgewebe. Außerdem finden sich über und unter den aus Gefäßbündeln gebildeten Rippen nicht selten isolirte Bündel aus Bastzellen. Oben und unten sind die Blätter von einer wahren mit Spaltöffnungen versehenen Epidermis bedeckt. Blattachselknospen kommen im Ganzen selten vor, weshalb der Stengel meist einfach ist; dagegen kommt es sehr häufig vor, daß einzelne Zellen oder Zellengruppen eines Blattes sich zu Knöllchen umbilden, die später selbstständig zu neuen Pflanzen heranwachsen. Die Blätter zeigen das Eigenthümliche, daß sie sowohl, als ihre einzelnen Abschnitte, vor ihrer vollkommenen Entwickelung schneckenförmig von der Spitze zur Basis eingerollt sind (vernatio circinata).

Die Sporenzelle der Equisetaceen dehnt sich in einen Schlauch aus, an dessen Ende sich neue Zellen bilden, die allmälig eine mehrfach gelappte flache Ausbreitung einer einfachen Zellenlage darstellen, an welcher sich mehrere Zellen zu fadenförmigen Haftfasern ausdehnen; dieß ist der Vorkeim. An diesem Vorkeime bildet sich die Fruchtanlage, welche sich nach unten zu Wurzeln, nach oben zu Stengel und Blättern entwickelt. Wurzel sowohl, als Hauptstengel sterben aber bei den meisten Arten wahrscheinlich bald wieder ab, während sich aus den Axillarknospen der ersten Blätter Seitenäste entwickeln, die horizontal unter dem Boden fortlaufen, nie eine grüne Farbe annehmen, und deren weitere Seitenäste sich erst zum Theil vertikal erheben, und über dem Boden erscheinen. Alle Stengel sind rund, meist gefurcht, und regelmäßig zwischen den auf einander folgenden Blattquirlen in die Länge gestreckt. Am Ursprunge der Blätter sind die Stengel etwas zusammengezogen und brechen hier leicht ab, d. h. sie bilden Knoten; die Blätter selbst sind klein, schuppen-

artig, stets in einen Quirl gestellt, und an der Basis in eine den Stengel eng umschließende Scheide verwachsen. Die Axillarknospen der oberirdischen Stengel brechen durch die Basis der Blätter hindurch, und bilden auch Quirle, seltener haben sie auch wieder Seitenäste. An den unterirdischen Stengeln strecken sich zuweilen einzelne Seitenäste nicht in die Länge, sondern schwellen zwischen je zwei Blattkreisen kugelig und fleischig an, und trennen sich dann leicht in ihre einzelnen Glieder und vom Stengel. Hinsichtlich des anatomischen Baues besteht der Stengel aus ziemlich lockerem Parenchym, welches durch einen Kreis von geschlossenen Gefäßbündeln in Mark und Rinde geschieden ist. Die äußeren Rindenzellen werden besonders an unterirdischen Stengeln allmälig dickwandiger und porös; im Inneren der Rinde, sowie in der Axe des Markes entstehen durch Zerreißung und Resorption des Zellgewebes Luftlücken. Die Gefäßbündel bestehen von innen nach außen aus Ring-, Spiral- und porösen Gefäßen, und bei den gefurchten Stengeln liegen in den hervorspringenden Leisten Bündel dickwandiger, langgestreckter Zellen, die zuweilen eine ganze Schicht unter der Oberhaut des Stengels bilden. In den Knoten bilden die Gefäßbündel einen ganz geschlossenen Kreis, von welchem Zweige zu den Blättern und Seitenästen abgehen; auch das Parenchym ist hier kleinzelliger und dichter. Die Blätter haben nach innen ein Gefäßbündel, nach außen ein Bastbündel, und zwischen beiden eine Luftlücke; ihre freien, unverwachsenen Enden sind meist nur aus zwei dünnen Zellenlagen gebildet, trocken und häutig. In der Mitte sind sie, wie die Stengel, mit einer sehr festen Oberhaut bekleidet, welche deutliche Spaltöffnungen zeigt, und in deren Zellwandungen viele Kieselerde abgelagert ist.

**Fortpflanzungsorgane der Zellen-Kryptogamen.** — Die Sporen (sporae) oder Sporenzellen, Fortpflanzungszellen werden nur bei einem Theile der Zellen-Kryptogamen durch das Zusammenwirken geschlechtlich verschiedener Organe bedingt, bei anderen sind solche Organe wenigstens noch nicht mit Gewißheit nachgewiesen worden. Bei diesen ist dann zur Bildung der Sporen entweder das Zusammenwirken zweier Zellen oder zweier Theile Einer Zelle erforderlich, welchen Vorgang man Copulation genannt hat, oder dieselben entstehen unmittelbar in beson-

deren Zellen, den Mutterzellen. Die Sporen sind häufig noch von einer besonderen Sporenhülle (sporangium) umschlossen, bilden dann mit dieser zusammen eine Sporenfrucht (sporocarpium), und bleiben so bis zu ihrer späteren Entwickelung nur Theile des mütterlichen Organismus, ohne sich schon frühzeitig zu isoliren und als selbstständige Zellen aufzutreten.

Bei den einfachsten Algen ist die Pflanze selbst die Mutterzelle für die Sporen, welche sich entweder frei im Inneren derselben, oder wandständig bilden. Im ersten Falle stirbt in der Regel mit der Entstehung der Sporen die Mutterpflanze ab, so daß jene frei werden, und selbstständige Individuen bilden; bei den einzelligen Algen dieser Art z. B. Protococcus entstehen in einer jeden mehrere freie Sporen, bei den mehrzelligen z. B. dem Wassernetz (Hydrodictyon) entstehen in jeder einzelnen Zelle mehrere Sporen, welche sich noch innerhalb der Mutterzelle zu einem der Mutterpflanze gleichem Zellennetze vereinigen. Im zweiten Falle entstehen entweder in der sich fortpflanzenden Zelle 2 oder 4 Zellen, die sich nach Auflösung der Mutterzelle sogleich von einander trennen, oder auch noch einige Zeit zusammenhängen, und vor ihrer Trennung die Theilung noch mehrmals wiederholen z. B. Diatomaceae, Desmidiaceae, überhaupt die meisten einzelligen Algen; oder es schwillt ein Theil der Zelle zu einer Mutterzelle an, indem dieselbe einen kürzeren oder längeren Ast bildet, in welchem eine wandständige Tochterzelle als Spore ausgebildet, und frei oder von der Mutterzelle umkleidet abgestoßen wird z. B. die fadenförmigen Vaucherien; oder es wird bei aus mehreren Zellen gebildeten Arten eine oder die andere Zelle zur Sporenhülle, die zuweilen kugelig anschwillt. Die Copulation kommt bei einzelligen und mehrzelligen Algen vor; am einfachsten zeigt sich dieselbe bei einzelligen Vaucherien, bei welchen sich einzelne schlauchförmige Aeste einander nähern, sich berühren, und an einer Stelle so verwachsen, daß zugleich eine Resorption der beiden Berührungsflächen erfolgt. Der feste Inhalt des einen Astes geht durch die entstandene Oeffnung in den anderen Ast über und vereinigt sich zu einem kugelförmigen Ballen, der von Zellsubstanz umkleidet wird. Die so entstandene Spore wird dann durch Auflösung oder Zerreißung der copulirten Zellen frei. Bei anderen z. B. Desmidiaceen ꝛc. vereinigen sich

die einzelligen Pflanzen durch kurze nur zu diesem Zwecke getriebene Fortsätze, worauf aus dem gemeinsamen Inhalte beider Zellen die Spore entsteht. Endlich verbinden sich auch mehrzellige Algen durch Copulation z. B. Zygnema, wobei sich gewöhnlich mehrere Zellen des einen Individuums mit ebenso vielen des anderen vereinigen.*) Die so entstandenen Sporen sind bevor sie sich zu selbstständigen Pflanzen entwickeln noch von keiner eigentlichen Zellhaut umgeben, zeigen aber an ihrer Oberfläche eigenthümliche Haare oder wimperartige Fortsätze, durch deren schwingende Bewegungen sie sich selbst, und oft sehr lebhaft bewegen, weßhalb sie Schwärmzellen oder Schwärmsporen (sporae mobiles s. zoocarpa) genannt werden. Sie sind entweder an ihrer ganzen Oberfläche mit den feinsten Haaren bedeckt, oder längere Wimpern bilden einen Kranz an dem Vorderende der elliptischen Zelle, oder es sind nur 3—4, und in den meisten Fällen nur zwei Wimpern vorhanden. Bei den zusammengesetzteren Fucaceen und Florideen hat man auf verschiedenen Individuen zweierlei Sporen, kleinere und größere, beobachtet, die nicht frei, sondern in eigenen Behältern der Pflanze eingesenkt sind, und geschlechtlich verschiedene Funcrionen haben, weßhalb man sie sammt ihren Behältern, wie bei den Gefäß-Kryptogamen Antheridien (antheridia) und Fruchtanfänge (archegonia) genannt hat. Die kleineren Sporen, welche sich ganz wie die Pollenkörner in einer Mutterzelle bilden, die zuweilen später resorbirt wird, sind Schwärmzellen mit zwei Wimpern, und bewirken die Befruchtung, aus den größeren, welche immer in größerer Zahl von einer Art Sporenhülle umschlossen das Archegonium bilden, entwickeln sich nach der Trennung von der Mutterpflanze (Fucaceen), oder noch während ihrer Verbindung mit derselben (Florideen) die Eizellen, aus welchen die neuen Individuen hervorgehen. Bei den Characeen oder Armleuchtern endlich stellen die Antheridien kugelige lebhaft gefärbte Organe dar, welche die Befruchtungszellen in Form von Schwärmfäden enthalten, während die Fruchtanfänge größere

*) Nach den neuesten Untersuchungen von Pringsheim findet bei Vaucheria sessilis keine Copulation, sondern eine geschlechtliche Einwirkung der beiden Aeste statt, indem der eine Samenfäden, der andere eine Eizelle enthält.

längliche Organe darstellen, die auf ihrem zugänglichen Grunde die Eizelle enthalten, welche nur durch Einwirkung der Befruchtungszellen zur Entwickelung gelangt, und dann unmittelbar die junge Pflanze hervorbringt.

Bei den Pilzen und Flechten hat man noch keine geschlechtlich verschiedenen Organe nachweisen können. Bei den Pilzen, wenigstens den höher entwickelten, kommen besondere Bildungen zur Entwickelung, in oder an welchen sich die Sporen bilden. Diese Bildungen stellen daher die Fortpflanzungsorgane, oder eigentlich Sporenfrüchte dar, werden aber, da sie die auffallenderen und meist auch dauerhafteren Erscheinungen an der Pflanze sind, gewöhnlich für die Pflanze selbst gehalten; es sind dieß die im Allgemeinen als Schwämme bezeichneten Organismen. Bei den einfachsten Pilzen, den Schimmelpilzen (Hyphomycetes), bilden sich am Ende der fadenförmigen Zellen schmälere Fortsätze, in deren jedem sich eine Spore entwickelt, die sich zuletzt sammt ihrem aus der Mutterzelle entstandenen Ueberzuge abschnürt. Bei anderen entsteht eine kugelige Anschwellung am Ende der fadenförmigen Zellen, aus welcher eine große Anzahl Fortsätze hervortreten, in deren jedem sich eine Spore bildet. Bei den Bauchpilzen (Gasteromycetes) treten die fadenförmigen Zellen zu gestielten oder ungestielten, sehr verschiedenartig gestalteten Sporenfrüchten zusammen, in oder an denen sich Sporen bilden; die äußere Hülle (penidium) dieser Sporenfrüchte besteht gewöhnlich aus Filzgewebe, und wird behufs der Ausstreuung der Sporen entweder aufgelöst, oder springt auf verschiedene Weise auf. Bei den Hautpilzen (Hymenomycetes) endlich treten längliche, schlauchartige Zellen (wahrscheinlich nur die Enden der zur Sporenfrucht verfilzten fadenförmigen Pilzzellen, oder doch von den Enden dieser Zellen gebildete Zellen) durch seitliches Aneinanderlegen zu einer Membran zusammen, welche man Schleier (hymenium) genannt hat. Von den Zellen dieser Membran vergrößern sich einige bedeutend, und bilden die Schläuche (asci), in deren Innerem sich entweder die Sporen entwickeln, Schließschläuche (asci inclusivi), oder sie treiben an ihrem freien Ende 1—6 Spitzen hervor, in deren jeder eine Spore gebildet wird, so daß sie gleichsam außen die Sporen tragen, welche durch Abschnürung frei werden, und werden dann

Stützschläuche (asci suffultorii s. basidia) genannt. In diesem Falle ist daher die äußere Haut der Pilzsporen nicht mit der der Moossporen zu vergleichen, sondern es stellt dieselbe eine von dem hymenium gebildete Sporenhülle dar. Außer den sporentragenden Schläuchen finden sich auf dem hymenium zwischen den sterilen Zellen noch andere hervorragende mit einer trüben, schleimigen Flüssigkeit erfüllte Schläuche, welche man Saftfäden (paraphyses) genannt hat. Die fadenförmigen Zellen des Pilzes bilden dann entweder ringsum geschlossene rundliche Massen mit Höhlungen im Inneren, deren Wände mit dem hymenium überzogen sind, oder sie bilden bestimmt geordnete Säulchen, Röhren (z. B. Polyporus), oder Lamellen (z. B. Agaricus), welche vom hymenium bekleidet werden. Bei den Hutpilzen, namentlich den Agaricineen, deren Entwickelungsgeschichte genauer beobachtet ist, bilden sich an bestimmten Stellen des flockigen Myceliums kleine hohle Knöpfchen, Wulst oder Scheide (volva) genannt, in deren Höhlung ein kurz gestielter, nach oben kugelig angeschwollener kleiner Körper hervorwächst. An dem unteren Theile der Anschwellung desselben bildet sich wieder eine horizontal-kreisförmige Höhle, an deren Decke die das hymenium tragenden Röhren, Lamellen ꝛc. befestigt sind, während der Boden nur von einer Haut (indusium) gebildet wird, welche bei weiterer Entwickelung des Pilzes vom Stiele (stipes) abreißt, oder, indem sie sich gleichzeitig vom Stiele und oberen Theile ablöst, als ein häutiger Ring (annulus) am verlängerten Stiele zurückbleibt. Der obere Theil, welcher auf seiner unteren Fläche das hymenium trägt, breitet sich später aus, und bildet den Hut (pileus); dabei durchbricht das Ganze die Scheide (volva), welche meist schnell aufgelöst wird.

Während die Pilze ihre Sporen meist einzeln in einem fadenförmigen, sich später durch Abschnürung trennenden Fortsatze der Mutterzellen bilden, entwickeln die Flechten stets mehrere Sporen zugleich im Inneren einer größeren Mutterzelle. Die Entwickelung dieser Sporen ist im Allgemeinen sehr einförmig. An ganz unbestimmten Stellen in der Substanz der Pflanze bildet sich eine halbkugelige, oder rinnenförmige, oder mehr oder weniger kugelig oder cylindrisch geschlossene Schicht zartwandiger, dicht gedrängter, rundlicher Zellen, die zuweilen besonders gefärbt erscheinen; auf

der inneren Fläche derselben entsteht eine zweite Schicht, Schlauchschicht (lamina proligera aut.), welche aus dünnen, fadenförmigen, auf die vorige Schicht senkrecht gestellten Zellen (Saftfäden, paraphyses) zusammengesetzt ist. Bilden die Zellen der ersteren Schicht um die ausgebildete Sporenfrucht einen Rand, so wird dieser Schlauchbehälter (excipulum proprium) genannt. Zwischen die Saftfäden wachsen allmälig einzelne andere elliptische zartwandige Zellen hinein, die sich früh mit einem schleimigen Inhalte füllen; dieß sind die Mutterzellen, Schlauchzellen oder Sporenschläuche (sporangia, thecae, asci aut.), in welchen sich Zellen bilden, welche die einfachen Sporen (sporae) darstellen. Zuweilen entwickeln sich aber in letzteren abermals zwei, oder mehrere Zellen, wodurch die Doppelsporen (sporidia s. sporulae) entstehen. Während der Sporenbildung tritt die ganze Sporenfrucht allmälig der Oberfläche der Pflanze näher, immer von einer Substanz bedeckt, deren Gewebe schwer zu erkennen ist, aber theils ein Product der Saftfäden zu sein scheint, und oft als schwarze feinkörnige Masse auftritt, theils bei den sich später ausbreitenden Früchten aus einer dünnen, früher oder später zerreißenden Lamelle der Rindenschicht des thallus besteht. Bei einigen Flechten bleibt diese Sporenfrucht geschlossen, bei anderen bricht sie durch die Oberfläche hervor, und breitet sich mehr oder weniger linien-, becher- oder scheibenförmig aus, und stellt so die sogenannte Keimfrucht (apothecium) dar; dabei hebt sich zuweilen ein Theil der oberen Fläche der Pflanze mit in die Höhe, und erscheint als Lagerrand (excipulum thallodes), und wenn dieser Theil noch stärker auswächst, so erhebt sich die Sporenfrucht auf einem längeren oder kürzeren Stielchen (podetium). Bei den meisten Flechten bleiben die Sporenhüllen lange geschlossen, bei einigen reißen sie aber auch sehr früh auf, und dann liegen die Sporen frei auf der Sporenfrucht.

**Fortpflanzungsorgane der Gefäß-Kryptogamen.** — Bei den Gefäß-Kryptogamen treten am Vorkeime oder an der unmittelbaren aus diesem hervorwachsenden beblätterten Pflanze (Laub- und Lebermoose) geschlechtlich verschiedene Organe auf, von denen man diejenigen, welche die befruchtenden Organe enthalten, Befruchtungskolben (antheridia), und diejenigen, welche die Eizellen enthalten, Fruchtanfänge (archegonia) genannt hat; zuweilen

kommen auch nur die letzteren vor, wie bei den Bärlappen. Die Antheridien sind mit einem Gewebe erfüllt, dessen einzelne Zellen Mutterzellen für die Befruchtungszellen bilden; dieß sind blasige, wie die Schwärmzellen, noch nicht von einer Zellstoffmembran umschlossene Zellen, deren Vorderende in einen langen, dünnen oder verbreiterten, spiralförmig gewundenen Fortsatz verlängert ist, welcher an seinem Ende bei den Laub- und Lebermoosen, sowie auch bei den, bei den Algen erwähnten Armleuchtern mit zwei sehr langen und feinen Flimmerfäden, bei den Schachtelhalmen und Farren mit einem ganzen Büschel von Flimmerhaaren versehen ist. Anfangs bilden diese Zellen sammt dem Fortsatze eine Spirale von 1½—3 Windungen, treten aber nach Auflösung der Membran der Mutterzelle heraus, wickeln sich schraubenförmig auf, und bewegen sich mit Hülfe der Flimmerfäden oder Flimmerhaare sehr rasch um ihre Axe; weßhalb man diese Organe Schwärmfäden oder Samenfäden (spermatozoidia) genannt hat. Ihre Bewegungen sind von viel längerer Dauer, als die der Schwärmsporen. Die Archegonien sind zellige Röhren, auf deren Grunde sich die Mutterzelle der Eizelle befindet, auf welche die Schwärmfäden in der Art einwirken, daß dieselbe zur weiteren Entwickelung fähig wird, und nun gleichsam eine zweite Generation, nämlich die sogenannte Moosfrucht der Laub- und Lebermoose, und die Wedel- und endlich Sporangien-tragende Pflanze der übrigen Gefäß-Kryptogamen hervorbringt. Die Bestimmung dieser zweiten Generation ist die Bildung zahlreicher freier Fortpflanzungszellen, der Sporen, aus deren Keimung wieder die erste Generation hervorgeht, welche die Bestimmung hat, die geschlechtlich verschiedenen Organe zu erzeugen. Die Mutterzellen der Sporen werden stets frühzeitig resorbirt, so daß die Sporen sich dann frei in einer Höhlung gewisser Zellgewebsportionen befinden, welche die Sporenfrüchte, Mooskapseln ꝛc. darstellen.

Bei den Lebermoosen sind die weiblichen Fortpflanzungsorgane, d. h. diejenigen, aus welchen die sporenbildende Generation hervorgeht, von Hüllen umgeben, welche aus von den übrigen Blättern verschiedenen Blättern gebildet sind; letztere sind theils frei, theils an ihrer Basis verwachsen, und bilden so eine Blüthe. Diese Blüthen stehen bei den meisten Lebermoosen einzeln, bei vielen mit flachen Stengeln dagegen sind sie auch auf eine bestimmte

Weise zusammengruppirt, so daß sie einen Blüthenstand bilden, an welchem man dann die Spindel (rachis) unterscheidet, die bald einfach, bald knopfförmig ausgedehnt ist, oder auch schirm- oder scheibenförmig und dann meist gelappt erscheint, und um welche die einzelnen Blüthen meist in der Art gereiht sind, daß sie ein Köpfchen bilden. Die Blüthen umschließen die Fruchtanfänge (archegonia), welche mit sogenannten Saftfäden (paraphyses) untermischt sind, und aus einer Hülle und einem Kerne, der Eizelle, bestehen. Bei der weiteren Entwickelung zerreißt die Hülle in der Regel oben, und der sich nach und nach zur Sporenfrucht ausbildende Kern tritt aus derselben hervor; nur selten reißt sie unterhalb der Spitze ab, und wird als kleines Mützchen in die Höhe gehoben, oder bleibt ganz geschlossen. Der untere Theil des Kernes entwickelt sich fast immer zum Träger (seta), während der obere zur eigentlichen Sporenfrucht wird, indem das innere Zellgewebe sich meist ganz und gar zu zwei verschiedenen Zellenformen umbildet, nämlich zu Mutterzellen, die später reserbirt werden, und in denen sich je vier mit einer eigenthümlichen Haut überzogene Sporen bilden, und zu den sogenannten Schleudern (elateres), d. h. langgestreckten, spindelförmigen Zellen, die 1—3 spiralig gewundene Verdickungsbänder enthalten, und bald lose zwischen den Sporen vorkommen, bald am Mittelsäulchen, bald am Rande, an der Spitze, oder auf der inneren Fläch' der Kernwand festhaften, seltener ganz fehlen. Nur selten bleibt von dem inneren Zellgewebe des Kernes ein längeres oder kürzeres Mittelsäulchen stehen. Die Antheridien bestehen aus einem Stiele, der länger oder kürzer ist, oder auch ganz fehlt, und einem oberen stets kugeligen oder eiförmigen Theile; nur selten sind dieselben von einer eigenen Blätterhülle umgeben, doch drängen sich am Ende des Stengels oft mehrere Blätter dichter zusammen, tragen in ihren Achseln Antheridien, und bilden so ein Kätzchen. Bei den Lebermoosen mit flachen Stengeln sind die Antheridien stets in eine nach außen geöffnete Höhle der Stengelsubstanz eingesenkt, und bald auf der ganzen Fläche zerstreut, bald nehmen sie nur einen bestimmten Theil des Stengels ein, der sich dann in Form einer Scheibe erhebt, oder sogar schildförmig, gestielt, und dann oft am Rande gekerbt, gelappt ꝛc. erscheint.

Bei den Laubmoosen stehen die Fruchtanfänge (archegonia) oder Fruchtkeime (germina) bald an der Spitze des Stengels, bald seitlich, und sind von mehreren gewöhnlich schmäleren und etwas abweichend geformten Blättern und vielen Saftfäden umgeben. Die Fruchtanlage selbst stellt ein kürzeres oder längeres ellipsoidisches, am Grunde stielförmig verdünntes Körperchen dar, und besteht aus der Hülle, welche nach oben in ein am Ende trichterförmig erweitertes Fädchen ausläuft, und dem von ersterer umschlossenen, ringsum freien, und an der Basis befestigten Kerne (nucleus), welcher aus einem zartwandigen, gleichförmigen und bildungsfähigen, von einfachem Epithelium umschlossenen Zellgewebe gebildet ist. Bei der Entwickelung der Frucht reißt die Hülle am Grunde ab, und wird von dem sich erhebenden Kerne als Mützchen (calyptra) in die Höhe gehoben, verwelkt, und bleibt so kürzere oder längere Zeit auf der Sporenfrucht hängen, durch deren Ausdehnung sie zuweilen auch seitlich aufspaltet. Fast immer bleibt ein Stückchen der Hülle an der Basis des Kernes zurück, und dieses in Verbindung mit der sich entwickelnden Stengelspitze bildet eine kleine Scheide (vaginula) um die Basis der Sporenfrucht. Das Zellgewebe des Kernes entwickelt sich auf dreifache Weise; der untere Theil streckt sich sehr in die Länge, und bildet die sogenannte Borste (seta), welche sich nach oben, zuweilen zu einem scharf abgesetzten Ansatze (apophysis), verdickt; der mittlere Theil bildet die mehr oder minder becherförmige Mooskapsel oder Büchse (theca), in deren Mitte sich das Säulchen (columella) befindet. Die äußere Wand dieser Kapsel besteht aus der Oberhaut, auf welche einige Lagen eines zartwandigen, dicht gedrängten Zellgewebes folgen, welche die Außenhaut (membrana externa) bilden, und aus der Innenhaut (membrana interna). Zwischen Kapselwand und Mittelsäulchen liegt ein zartzelliges Gewebe, in dessen Zellen sich je vier Sporen entwickeln, worauf die Mutterzellen resorbirt werden, so daß die Sporen frei in der Kapsel liegen. Der obere Theil des Kernes endlich bildet sich zu so verschiedenartigen Zellenmassen aus, daß sich dieselben beim Austrocknen von einander trennen. Der oberste Theil besteht aus festerem Zellgewebe, und trennt sich als ein oft zugespitztes oder geschnäbeltes Deckelchen (operculum); zwischen ihm und der Büchse löst sich bei den meisten Moosen eine ring-

förmige Lage als Ring (annulus) ab. Das Ende des Säulchens, welches sich bis in die Spitze des Deckelchens fortsetzt, erscheint nach dem Abfallen des Deckelchens zuweilen als eine Scheibe, welche die ganze Oeffnung der Kapsel (stoma) verschließt. Endlich bildet sich das zwischen dem Ende des Mittelsäulchens und dem Deckelchen noch übrige Zellgewebe zu einem eigenen, sehr hygroscopischen Gewebe aus, das sich auf mannigfaltige Weise trennt, und so den sogenannten Mundbesatz (peristomium) bildet. Derselbe besteht nach außen aus 4—64 spitz zulaufenden Zähnen (dentes), zwischen welchen nach innen sich häufig noch breitere Fortsätze (processus) und schmälere Wimpern (cilia) befinden; zuweilen bleibt aber auch die innere sowohl, als die äußere Schicht zu einer zusammenhängenden Membran verbunden. Die Antheridien sind von einer ähnlichen Blätterhülle, wie die Fruchtanlagen, dem Mooskelche (perichaetium) umgeben, oder kommen zuweilen auch gleichzeitig mit Fruchtanlagen in derselben Blüthe vor. Dieselben erscheinen im frühesten Zustande als kleine, ellipsoidische, länger oder kürzer gestielte, zellige Körperchen mit einer trüben, undurchsichtigen Stelle im Inneren. Später unterscheidet man eine einfache Zellenlage, welche eine große Centralzelle umschließt, die mit einem trüben Bildungsstoffe erfüllt ist, aus welchem ein dichtes, zartwandiges Zellgewebe hervorgeht, welches die ganze Centralzelle erfüllt. In jeder Zelle dieses Gewebes entwickelt sich dann ein Schwärmfaden von 2—3 Windungen, welcher bei völliger Ausbildung lose in der Zelle liegt, und unter Wasser eine rasche Bewegung um seine Axe zeigt, die er auch nach der Zerstörung der Zelle noch eine Zeit lang beibehält, und sich dadurch im Wasser fortbewegt.

Die Lycopodiaceen, Farnkräuter und Equisetaceen zeigen die geschlechtlich entgegengesetzten Organe nur auf dem Vorkeime. An den Farnkräutern hat Nägeli zuerst die Antheridien nachgewiesen; dieselben weichen von denen der Moose und Lebermoose nicht wesentlich ab. Die Knospen, aus welchen die beblätterten und sporentragenden Pflanzen hervorgehen, enthalten die Fruchtanlage (archegonium). Aehnliche Verhältnisse hat Hofmeister bei der Keimung der Equisetaceen und Lycopodiaceen nachgewiesen. Nur die durch die gegenseitige Einwirkung der Antheridien und Fruchtanlagen aus letzteren hervorgehenden Pflan-

zen, gleichsam die zweite Generation, sind beblättert, und bringen Sporen hervor, aus welchen sich bei der Keimung stets zunächst wieder ein Vorkeim entwickelt.

Bei den Lycopodiaceen, Rhizocarpeen und Isoeteen tragen die Pflanzen zweierlei Sporen, kleine und große; innerhalb der großen entwickelt sich ein kleines thallusartiges Keimpflänzchen mit vielen Archegonien, aber keinen Antheridien, aus den kleinen gehen die befruchtenden Schwärmfäden hervor. Nach der Befruchtung wächst dann die Eizelle oder der Kern des Fruchtanfanges zum beblätterten Stamme heran, welcher in verschiedenen Sporenfrüchten wieder die beiderlei Sporen hervorbringt. Bei den Lycopodiaceen entstehen die Sporenfrüchte an der Basis der Blätter theils zerstreut längs des ganzen Astes, theils bilden sie an dem Ende eines Astes einen eigenthümlichen kolben- oder ährenförmigen Fruchtstand, indem die Blätter, welche die Sporenfrüchte tragen, eine etwas andere Form annehmen und sich zusammendrängen. Unter dem Fruchtstande ist der Ast entweder auch mit ähnlichen Blättern weitläufig besetzt (L. clavatum), oder der Fruchtstand sitzt unmittelbar auf der Spitze eines mit unveränderten Blättern besetzten Astes (L. annotinum). Die großen Sporen sind stets nur zu 2—3 (Bernhardia), oder zu 4 (Lycopodium) in Sporenfrüchten enthalten, welche entweder zerstreut stehen, oder den unteren Theil des Fruchtstandes bilden (L. helveticum); die kleinen Sporen (das sogenannte Hexenmehl) aber sind immer in größerer Zahl in Sporenfrüchten enthalten, welche entweder auch zerstreut stehen, oder nur den oberen Theil des Fruchtstandes, oder den ganzen Fruchtstand (L. clavatum) bilden. Bei Isoëtes stehen die Sporenfrüchte einzeln auf der verbreiterten Basis der Blätter, und enthalten viele entweder kleine, oder große Sporen. Bei den Rhizocarpeen werden immer mehrere Sporenfrüchte wieder von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossen, und bilden so einen Fruchtstand, welcher entweder in den Blattwinkeln (Pilularia), oder am Blattstiel (Marsilea quadrifolia), oder zwischen den Wurzelfasern (Salvinia) steht. Jeder Fruchtstand schließt entweder großsporige, oder kleinsporige Sporenfrüchte ein, von denen jene stets nur Eine große Spore, diese aber bald nur Eine (Salvinia), bald viele (Pilularia, Marsilea) kleine Sporen enthalten.

Bei den Farnkräutern bilden sich die Sporen stets in dem Gewebe eines ächten Blattes, welches sich entweder ganz unverändert zeigt, oder sich durch Nichtausbildung allen, oder des meisten Parenchyms neben dem Hauptnerven verschmälert. Wenn das Blatt wenig oder gar nicht verändert ist, bilden die Sporenfrüchtchen auf seinem Rücken oder Rande verschieden geformte und vertheilte Häufchen (sori), die meist ganz oder theilweise von einer bestimmt geformten Falte der Oberhaut, dem Schleierchen (indusium) verdeckt sind. Die einzelnen Sporenfrüchtchen sind gewöhnlich auf einem kurzen Stiele oder einem Leistchen befestigt, und entstehen auf folgende Weise. Aus dem Blattparenchym erhebt sich eine Zelle, und sondert sich demnächst in eine cylindrische und eine kugelförmige, welche sich beide durch neue Zellenbildungen vergrößern, indem erstere zum Stiele, letztere zur Sporenfrucht wird. In den inneren Zellen der letzteren bilden sich die Sporen, welche, nachdem sie sich mit einer eigenthümlichen warzigen oder faltigen Haut bekleidet haben, worauf die Mutterzellen bald resorbirt werden, frei in der Kapsel liegen. An der Kapselwand bildet sich eine horizontale Zone von Zellen, der Ring (annulus), so aus, daß sie beim Austrocknen das Aufreißen der Kapsel bewirkt. Bei den übrigen Farnkräutern bildet das wenige, neben den Blattrippen sich ausbildende Parenchym in seinem Inneren Gruppen von Mutterzellen und Sporen, wodurch kugelige Kapseln entstehen, die auch zuweilen mittelst eines unvollkommenen Ringes aufspringen, und die Sporen ausschütten (z. B. Ophioglossum, Osmunda etc.).

Die Equisetaceen zeigen an der Spitze der oberirdischen Stengel oder deren Aeste einen eigenthümlichen zapfenförmigen Fruchtstand, aus mehreren dicht auf einander folgenden Blattquirlen gebildet. Die einzelnen Blätter desselben wandeln sich dabei in meist 6seitige, in der Mitte auf einem Stiele befestigte Scheiben um, auf deren unterer und innerer Fläche sich 5 bis 7 Sporenfrüchte entwickeln. In jeder der inneren Zellen dieser Sporenfrüchte bildet sich eine kugelige Spore und zwei Spiralbänder oder Schleudern, welche letztere zur Zeit der Sporenreife die zarte Wand der Mutterzelle zerreißen, aber an der Spore kleben bleiben. Hierauf reißen die Sporenfrüchte in einer Längsspalte auf, und lassen die Sporen heraus.

# Dritter Abschnitt.

## Physiologie.

Die Physiologie der Pflanzen ist derjenige Theil der Botanik, welcher zum Zweck hat, die Thätigkeit der Pflanzenorgane zu untersuchen, sowie ihre gegenseitigen Wirkungen, ihr verschiedenes Verhalten zu fremden Körpern, und überhaupt alle die Phänemone zu erforschen, welche uns als Merkmale, Ursachen und Wirkungen des Lebens der Pflanze erscheinen. Die Organe, in welchen vorzüglich die Lebensthätigkeit der Pflanze sich äußert, sind die Zellen; in ihnen steigt der Nahrungssaft auf, in ihrem Inneren bilden sich die verschiedenartigsten festen und flüssigen Stoffe; in ihnen werden die festen Stoffe abgesetzt, welche durch die Vegetation erzeugt werden, und in ihnen geht die Bildung neuer Zellen vor sich, wovon Vermehrung und Wachsthum der Pflanzen abhängig ist. Die Zeit der höchsten Lebensthätigkeit der Zellen ist ihre Jugend; durch das Alter, sowie durch Trockenheit wird dieselbe vermindert; wogegen Licht, Wärme, Electricität, gewisse Gase und mechanische Einwirkungen dieselben mehr oder weniger erhöhen. Daß Licht und Wärme die Thätigkeit der Pflanzenzelle erhöhen, und überhaupt zu den Bedingungen des Lebens der Pflanze gehören, ist früher schon erwähnt; aber auch die Electrizität scheint, wie einige Erscheinungen vermuthen lassen, das Wachsthum zu beschleunigen, eben so einige Gase und Salze, namentlich Ammoniak*), Chlor und Chlorverbindungen, wenigstens wird durch letztere das Keimen der Samen beschleunigt. Nicht minder wirken

*) Wenn man der Luft Ammoniak zufügt, so entwickelt die Vegetation eine bedeutende Thätigkeit; der Einfluß dieses Gases wird bei einer Dosis von 0,0004 schon nach 7—10 Tagen sichtbar; die Blätter werden dunkler grün, ihre Oberfläche wird größer und glänzender, aber auch die Samenbildung ist viel reichlicher. Es geschieht sogar oft, daß die in reiner Luft cultivirten Pflanzen nicht blühen, während die in ammoniakhaltiger gezogenen vollkommene Früchte tragen. Setzt man aber die Pflanzen erst der Einwirkung des Ammoniaks aus, wenn sie bis zur Blüthe gediehen sind, so wird die Blüthe verzögert, indem die Vegetation einen neuen Aufschwung nimmt; die Pflanze treibt zahlreiche Blätter und dann, wenn die Jahreszeit nicht schon zu weit vorgeschritten ist, Blüthen, welche aber alle unfruchtbar sind. (Erdmann's Journal für praktische Chemie.)

wiederholte Erschütterungen, Insektenstiche und andere rein mechanische Verletzungen auf die Lebensthätigkeit in dem betroffenen Organe ein; so werden z. B. durch Insektenstiche allerlei Auswüchse, Gallen, an den verschiedenen Organen der Pflanzen erzeugt; von Insekten angestochene Früchte reifen schneller (Caprification der Feigen) ꝛc. Hierher sind auch die Bewegungen zu rechnen, die man in Folge von Erschütterungen und anderen rein mechanischen Einwirkungen an Blättern, Blattstielen, Staubblättern, ꝛc. beobachtet, z. B. Mimosa pudica, Dionaea muscipula, Berberis vulgaris etc. Merkwürdig ist, daß einige Gifte, wie Arsenik, Quecksilbersalze, ꝛc., vernichtend auf die Lebensthätigkeit der Pflanzen einwirken; Arsenik wirkt tödtlich auf die Pflanzen ein, ohne daß sich eine Spur davon in denselben vorfindet; er scheint also unmittelbar zerstörend auf die Wurzelenden einzuwirken.

Die Pflanzen zeigen nur zwei Hauptverrichtungen, durch welche sich ihre Lebensthätigkeit äußert, nämlich die Ernährung, und Vermehrung oder Fortpflanzung.

**Von der Ernährung der Pflanze.** — Da die Pflanzen der willkürlichen Bewegung unfähig sind, so können sie nur bestehen, indem sie im Stande sind, leicht und an jedem Orte sich der zu ihrer Ernährung tauglichen Stoffe zu bemächtigen. Dieß wird aber dadurch ermöglicht, daß sie mittelst eines großen Theiles ihrer Oberfläche Nahrung aufnehmen können, und diese überall, sowohl im Boden, als in der Atmosphäre vorhanden ist. Die Hauptnahrungsstoffe der Pflanzen, d. h. diejenigen Stoffe, woraus die organische Substanz der Pflanzen besteht, sind Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff; die beiden ersten liefert das Wasser, den Kohlenstoff vorzüglich die Kohlensäure, welche durch Verbrennungs- und Athmungsprozesse, durch Verwesung und vulkanische Ausströmungen fortwährend dem Boden und der Atmosphäre zugeführt wird, und den Stickstoff liefern Ammoniak oder Ammoniaksalze, welche durch Verwesung und Fäulniß stickstoffhaltiger Körper, durch thierische Ausdünstung ꝛc. entstehen. Auch faulende, stickstofffreie Körper geben Veranlassung zur Bildung von Ammoniak, indem sich der frei werdende Wasserstoff mit dem Stickstoff der im Boden eingeschlossenen Luft verbindet. Die in Wasser oder alkalischem Wasser löslichen Zersetzungsprodukte organischer Substanzen (Huminsäure, Quellsäure ꝛc.) liefern, indem sie

von den Pflanzen aufgesaugt werden, denselben ebenfalls Kohlenstoff, wenn auch, wenigstens bei allen grünen Pflanzen, nur in untergeordneter Menge; den Pilzen und Schwämmen dagegen scheint der Kohlenstoff vorzüglich durch diese Substanzen zugeführt zu werden. Die meisten Pflanzen, wenn nicht alle, enthalten aber in bestimmten stickstoffhaltigen Verbindungen auch kleine Mengen von Schwefel und Phosphor, welche aus schwefelsauren und phosphorsauren Salzen oder anderen Schwefel- und Phosphorverbindungen in die Pflanzen gelangen; und außerdem bedürfen die verschiedenen Pflanzen zu ihrer vollkommenen Entwickelung auch noch verschiedene Mengen anderer unorganischer Verbindungen, als Kalk- und Talksalze, Kalisalze, Kieselerde ꝛc. Phosphorsaure Alkalien, phosphorsaure Kalk- und Bitterde finden sich in den meisten Pflanzen, namentlich in den Samen unserer Cerealien und Hülsenfrüchte, deren Ausbildung sie zu bedingen scheinen (Knochendüngung). Kali oder Natron sind Bestandtheile aller Pflanzen, in welchen sie theils mit organischen oder unorganischen Säuren, theils mit den schwefelhaltigen Bestandtheilen der Pflanzen verbunden auftreten; der vegetabilische Käsestoff in den Samenlappen der Leguminosen dankt ihnen seine Löslichkeit, das Albumin ist stets damit vereinigt ꝛc. Sie lösen ferner die Kieselerde, und kieselsaures Kali ist namentlich allen grasartigen Pflanzen unentbehrlich (Aschendüngung). Sie vermitteln die Bildung der organischen Säuren aus dem Kohlenstoffe und den Elementen des Wassers, aus welchen sich dann durch Desoxydation nach und nach Zucker, Stärkmehl ꝛc. bilden; deßhalb finden sich auch Salze mit organischen Säuren und unorganischen Basen in größter Menge in jenen Organen, welche die Assimilation vermitteln, also in den Blättern, jungen Zweigen ꝛc., während sie sich im Holze in der geringsten Menge finden. Die Stelle der Alkalien vertreten oft alkalische Erden, wie Kalk und Bittererde. Thonerde wird von den meisten Pflanzen nur in höchst geringer Menge oder gar nicht aufgenommen, doch enthalten die Lycopodiaceen viele Thonerde an Apfelsäure gebunden, so daß ihre Asche oft mehr als 30% Thonerde enthält. Alle diese unorganischen Stoffe kann die Pflanze nur aus dem Boden schöpfen; da aber die verschiedenen Pflanzen nicht nur verschiedene unorganische Stoffe, sondern auch dieselben in verschiedenen Mengen zu ihrem

Gedeihen bedürfen, so beherbergen verschiedene Bodenarten im Allgemeinen auch verschiedene Pflanzen; umsomehr, als auch die physikalischen Eigenschaften eines Bodens, die ebenfalls wesentlich auf das Gedeihen der Pflanzen einwirken, von seinen chemischen Bestandtheilen abhängen. Indessen sind die Pflanzen auch im Stande die kleinsten im Boden befindlichen Mengen der zu ihrem Gedeihen nöthigen unorganischen Stoffe aufzunehmen und zurückzuhalten, so daß z. B. die Asche mancher Pflanzen, die auf Thonboden wachsen, der kaum Spuren von Kalk enthält, doch verhältnißmäßig reich an Kalk ist, ja merkwürdiger Weise die Asche von auf kalkarmen Thonboden gewachsenen Pflanzen selbst zuweilen reicher an Kalk ist, als die von auf Kalkboden gewachsenen Individuen derselben Art; welche Erscheinung vielleicht darin ihren Grund haben dürfte, daß in jenem Falle den Pflanzen die Kalklösung in verdünnterem Zustande dargeboten wurde und daher die Zellmembran auch leichter durchdringen konnte, als in diesem. Stirbt die Pflanze auf dem Orte ihrer Entstehung ab, so gelangen bei ihrer Verwesung die von ihr aufgenommenen unorganischen Stoffe wieder in den Boden und können einer neuen Generation zur Nahrung dienen; wenn wir aber mit unseren Culturpflanzen dem Boden beständig eine gewisse Menge jener Bestandtheile entziehen, so muß er, wenn dieselben in ihm nicht in demselben Verhältnisse durch Verwitterung des Untergrundes wieder frei werden, nach und nach daran erschöpft und unfruchtbar werden. Deßhalb müssen wir dann diese Stoffe dem Boden wieder auf irgend eine andere Weise zuführen, und dieß geschieht durch die natürliche oder künstliche Düngung. Im Stalldünger werden dem Boden der größte Theil der ihm durch die Culturpflanzen entzogenen unorganischen Stoffe wieder zugeführt, da dieselben im thierischen Organismus nur zum allerkleinsten Theile verwendet, dagegen meist im Urin und Koth wieder abgeschieden werden. Dasselbe wird durch die abfallenden Blätter und Zweige, den natürlichen Dünger des Waldes, die Streu, bezweckt und daher der große Nachtheil, welchen wenigstens die allzuhäufige Abfuhr der Streu auf das Wachsthum der Waldbäume und die Productionsfähigkeit des Bodens ausübt. Durch Guano, Knochenmehl, phosphorsaure Kalkerde, Ammoniaksalze und andere sogenannte künstliche Düngerarten kann nicht nur der Stalldünger theilweise er-

setzt werden, sondern es wird dadurch auch der Ertrag der Felder, namentlich an Körnerfrüchten und Hülsenfrüchten, wesentlich erhöht in Folge der durch dieselben bewirkten größeren Zufuhr an phosphorsauren Salzen und Alkalisalzen, von welchen jene eine reichlichere Bildung der stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe, Albumin, Legumin ꝛc. diese der stickstofffreien, Stärkmehl, Dextrin, Zucker ꝛc., hervorrufen. Der Fruchtwechsel und die günstigen Resultate, welche aus verschiedenen Holzarten gemischte Waldungen liefern, haben wenigstens zum Theil darin ihren Grund, daß verschiedene Pflanzen auch wenigstens theilweise verschiedene unorganische Stoffe dem Boden entziehen. Im Dünger und der Streu werden aber auch dem Boden organische Stoffe zugeführt, durch deren Verwesung eine beständige Quelle von Kohlensäure und Ammoniak gebildet wird, so daß also auch dadurch die Fruchtbarkeit des Bodens erhöht wird, abgesehen davon, daß die in Verwesung begriffene Pflanzenfaser, der sogenannte Humus, sowohl in Folge seiner dunklen Farbe von der Sonne stärker erwärmt wird, und durch den Verwesungsprozeß selbst Wärme erzeugt, als auch durch sein Absorptionsvermögen nicht nur die Feuchtigkeit zurückhält, und so den Boden vor dem Austrocknen schützt, sondern auch Kohlensäure und Ammoniak aus der Atmosphäre anzieht. Letztere Eigenschaft ist nebst dem Humus auch dem Thone eigen, weßhalb dem Boden eingemengter Thon, wenn dieß nicht im Uebermaße der Fall ist, so günstig auf die Vegetation wirkt. Die Aufnahme aller dieser Nahrungsstoffe wird durch das Wasser vermittelt, welches dieselben auflöst, und in diesem gelösten Zustande, in welchem sie nur von den Pflanzen aufgenommen werden können, denselben zuführt. Diese Auflösungen, welche man gewöhnlich als rohen Nahrungssaft bezeichnet, werden ganz besonders durch die Enden der Wurzeln, welche aus stets neu gebildeten, an stickstoffhaltiger Substanz reichen, und daher zur Aufsaugung vorzüglich fähigen Zellen bestehen, aufgesogen; aber auch die Oberfläche der meisten anderen Organe ist, namentlich in der Jugend, im Stande Wasser sowohl, als Kohlensäure und Ammoniak aus der Atmosphäre aufzunehmen. Die Wurzelenden scheinen zugleich die Fähigkeit zu besitzen von den vorhandenen aufnehmbaren Stoffen gerade die in größerer Menge sich aneignen zu können, welche auf die Entwickelung der Pflanze in allen ihren Theilen besonders

günstig einwirken, oder zu derselben nothwendig sind, wobei wohl auch die größere oder geringere Verdünnung der Lösung von Einfluß ist, indem dieselbe im Allgemeinen die Zellmembran gewiß um so leichter durchdringen kann, je dünnflüssiger sie ist*); allein gewissen Pflanzen, z. B. Weizen, scheint insbesondere die stickstoffhaltige Nahrung auch wieder in concentrirterer Lösung, als anderen Pflanzen, geboten werden zu müssen, wenn sie zu einer den Zwecken der Cultur entsprechenden Entwickelung gelangen sollen.

Die den Pflanzen auf diese Weise zugeführten Stoffe werden dann entweder in größerer oder geringerer Menge zurückgehalten, oder wieder ausgeschieden, je nachdem sie zur Assimilation verwendet werden, oder sich nicht dazu eignen. Sind im Wasser ungelöste Stoffe fein zertheilt, so wird dasselbe nicht nur weit schwerer aufgesogen, sondern wirkt auch nachtheilig auf die Pflanzen selbst ein, indem die fein zertheilten Stoffe sich an die Pflanzenmembran anlegen und dadurch ihr Aufsaugungsvermögen verringern oder vernichten; deßhalb sterben oft Bäume ab, in deren Nähe sich solches Wasser in großer Menge anhäuft. Selbst nur stark gefärbte Flüssigkeiten, z. B. Humusextractlösungen, wirken stets auf das Leben der Pflanze nachtheilig ein, so daß Verkümmerung und selbst der Tod der Pflanzen eintritt, wenn die färbenden Stoffe nicht entfernt werden; nun hat aber die Thonerde die Eigenschaft, färbende organische Stoffe aus ihren Lösungen zu fällen und wirkt dadurch wesentlich nützlich auf die Vegetation der Pflanzen ein, ohne selbst von denselben aufgenommen zu werden. In ähnlicher Weise kann auch eine Lösung von kohlensaurem Kalke in kohlensäurehaltigem Wasser sehr nachtheilig auf die Pflanzen einwirken, indem die Kohlensäure mit dem Wasser in größerem Maße von den Wurzeln aufgenommen wird, als der kohlensaure Kalk, und letzterer dadurch in festem Zustande abgeschieden die Wurzeln ganz überzieht und einen festen Kalksinter um dieselben bildet, wodurch die Pflanzen kränkeln und absterben. Diese Beobachtung macht man hier und da an Baumpflanzungen im Flugsande.

Der von den Wurzeln aufgenommene rohe Nahrungssaft steigt nun von denselben aufwärts zu den Knospen, Blättern, Blüthen und Früchten, und zwar in dem jugendlichen Zellgewebe,

*) Strontiansalze scheinen von den Pflanzen gar nicht aufgenommen zu werden.

namentlich im Cambium, indem er sich von Zelle zu Zelle erhebt; und nur, wenn eine ungewöhnlich große Menge von Flüssigkeit aufsteigt, die nicht sogleich verwerthet werden kann, wie dieß häufig im Frühjahre der Fall ist, dringt diese auch in die Gefäße und Intercellulargänge ein. Auf dieses Aufsteigen des Saftes sind Wärme und Licht von entschiedenem Einflusse; übrigens liegen ihm sowohl, als dem Aufsaugen selbst rein physikalische Ursachen zu Grunde, nämlich der verschiedene Grad der Adhäsion verschiedener Flüssigkeiten zur Zellmembran, die Permeabilität der Zellmembran, und die Verwandtschaft der in den Zellen befindlichen Flüssigkeit, welche durch beständig in derselben vorgehende chemische Prozesse stets dichter als Wasser ist, zum Wasser oder sehr ververdünnten Lösungen. Die hiervon abhängenden Erscheinungen, von welchen Aufsaugen und Aufsteigen des Saftes bedingt ist, hat man durch die Ausdrücke Endosmose und Exosmose bezeichnet und versteht darunter Folgendes: Wenn eine organische Membran zwei verschiedene Flüssigkeiten trennt, so findet ein Austausch von Molekülen durch den Zwischenkörper hindurch statt, wobei aber stets mehr von der dünneren Flüssigkeit in die dichtere übergeht, als von der dichteren in die dünnere. Das Einströmen der dünneren Flüssigkeit durch eine Membran in die dichtere wird Endosmose und das stets bei weitem schwächere Austreten der dichteren Flüssigkeit in die dünnere Exosmose, sowie die Kraft der Anziehung zwischen beiden Flüssigkeiten die endosmotische Kraft der dichteren Flüssigkeit genannt.

Dieser Vorgang wird dadurch erklärt, daß die beide Flüssigkeiten trennende Membran beide, und zwar die minder dichte in größerer, die dichtere in geringerer Menge in sich aufnimmt, sie gleichsam sich aneignet; die dichtere Flüssigkeit zeigt aber eine stärkere Verwandtschaft zu der minder dichten, als umgekehrt die dünnere Flüssigkeit zur dichteren, und entzieht daher diese der Membran in bei weitem größerer Menge, als die minder dichte Flüssigkeit ihr von der dichteren abnimmt. Da nun die Membran stets die ihr auf der einen Seite entzogene Flüssigkeit auf der anderen wieder durch Aufnahme ersetzt, so wird ein bedeutender Theil der minder dichten Flüssigkeit auf die Seite der dichteren übergeführt. In den oberen Theilen der Pflanze ist aber der Saft immer dichter, als in den unteren, was sich einerseits durch

die Verdunstung und Assimilation in den Blättern ꝛc., andererseits durch die fortdauernde Aufnahme wässeriger Flüssigkeiten durch die Wurzeln erklärt; daher müssen durch die Endosmose die aufgenommenen Flüssigkeiten nach oben geleitet werden. Demnach ist die Verdunstung durch die Blätter von wesentlicher Einwirkung auf den aufsteigenden Strom des Saftes, indem sie sowohl die größere Dichtigkeit des Saftes in den oberen Pflanzentheilen verursacht, wovon die Endosmose bedingt ist, als auch selbst Raum schafft und dadurch den Zustrom des Saftes möglich macht. Der Prozeß der Verdunstung ist rein physikalisch und geht beständig nach Verhältniß der Trockenheit, Bewegung und Temperatur der Atmosphäre, sowie nach der Größe und sonstigen Eigenschaften der ausdünstenden Fläche vor sich. In geringerem Maße ist bei dem Aufsteigen des Saftes auch der chemische Prozeß thätig, durch welchen voluminöse Flüssigkeiten in minder voluminöse Stoffe umgewandelt werden. Diese beiden letzten Verhältnisse, Verdunstung und chemischer Prozeß, wirken daher bestimmend auf die Richtung des Saftstromes ein. Nur dahin, wo Flüssigkeit verdunstet oder chemisch verbraucht wird, strömt Flüssigkeit nach; beides aber trifft in den jüngsten und äußersten Theilen der Pflanzen zusammen. Da aber ein rascher Saftstrom vorzüglich die Ursache der Streckung der Zellen und der Bildung der Gefäße ist, so zeigen die in die Länge gestreckten Zellen und Gefäße, obgleich letztere im ausgebildeten Zustande selbst keinen Saft mehr führen, auch die Hauptrichtung des Saftstromes an.

Aber auch schon im Frühjahre vor dem Laubausbruche findet sich in den oberen Theilen der Pflanzen Saft, welcher dichter ist, als der unmittelbar durch die Wurzeln aufgenommene, indem die während der vorhergehenden Vegetationsperiode in dem Pflanzengewebe abgelagerten festen Stoffe, welche gleichsam als Reserve-Nahrung betrachtet werden müssen, aufgelöst werden, wodurch schon zu dieser Zeit, obgleich die Verdunstung wegen Mangel der Blätter noch spärlich ist, die endosmotische Thätigkeit angeregt wird. Zu den Stoffen, welche auf diese Weise die Verdichtung des Saftes veranlassen, gehört vorzüglich Stärkmehl, welches durch Einwirkung stickstoffhaltiger Materien in Gummi und Zucker umgewandelt, und dann aufgelöst wird. Da indeß Verdunstung sowohl, wie chemische Thätigkeit in einem bestimmten Verhält-

nisse zur Temperatur der Atmosphäre stehen, so muß in allen Klimaten mit strengem Wechsel der Jahreszeiten die Saftaufnahme einem periodischen Wechsel unterworfen, und dieselbe im Winter fast gänzlich unterdrückt sein, weil hier Verdunstung und chemische Thätigkeit wegen der niedrigen Temperatur nur sehr gering sein können, dagegen mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit auch mit erneuter Kraft auftreten. Weil aber mit der Endosmose stets eine Exosmose stattfindet, so muß auch mit der Aufsaugung durch die Wurzel gleichzeitig eine, wenn auch nur sehr geringe, Ausscheidung durch dieselbe verbunden sein. Diese Ausscheidung trifft stets den endosmotisch wirkenden Zelleninhalt, also assimilirte Pflanzenstoffe, und übt gewiß auf nebenstehende Gewächse keinen schädlichen Einfluß aus.

Uebrigens scheinen auf die Bewegung des Saftes auch die in dem Safte aufgelösten oder gleichzeitig mit demselben aufgenommenen Gasarten von Wirkung zu sein. Wenn man nämlich im Frühjahre, wenn der Saftandrang stark ist, etwa von einem Ahornbaume einen Zweig abschneidet, so dringt der Saft an der Schnittfläche hervor, man mag dieselbe nach oben oder unten wenden; schneidet man nun aber auch die Spitze ab, so folgt der Saft unmittelbar der Schwere und dringt stets an der nach unten gerichteten Schnittfläche hervor, so oft man auch den Zweig umkehrt. Diese Erscheinung hat aber gewiß nur ihren Grund in dem Drucke der in dem Safte enthaltenen Gase, welchem an der Schnittfläche ein geringerer Widerstand entgegen gesetzt wird, als am geschlossenen Ende des Zweiges, so daß der Saft dadurch nach ersterer hingetrieben wird; schneidet man aber auch die Spitze des Zweiges ab, so erleidet der Druck an beiden Enden durch die Atmosphäre einen gleichmäßigen Widerstand, und die Flüssigkeit folgt daher der Schwere. Indessen bezieht sich dieß wahrscheinlich nur auf den bei dem starken Andrange in die Gefäße ausgetretenen Saft.

Mit dem Tode der Pflanze hört die endosmotische Thätigkeit in derselben auf, und wenn dann noch Flüssigkeiten in derselben aufsteigen, so ist dieß wohl nur Folge der Capillarität.

Die Verdunstung des Wassers und der in demselben enthaltenen flüchtigen Stoffe erfolgt bei der lebenden Pflanze nur an der Oberfläche derjenigen Zellen, welche mit der Luft in Berüh-

rung stehen, und deren Wände nicht auf irgend eine Weise, z. B. durch einen Ueberzug von Wachs gegen das Durchdringen der Feuchtigkeit geschützt sind. Sie findet daher bei allen jungen in der Bildung begriffenen Pflanzentheilen, so lange die Zellen der Oberhaut noch so dünnwandig sind, daß die Feuchtigkeit leicht hindurch dringt, an der ganzen Oberfläche statt, wird aber mehr und mehr beschränkt in dem Verhältnisse als sich die Cuticularschichten und das Oberhäutchen ausbilden, und hört da ganz auf, wo sich über diesen noch ein Wachs- oder Harzüberzug bildet, welcher den Durchgang der Feuchtigkeit völlig verhindert. Die Verdunstung ist aber selbst die Ursache der Bildung der cuticula, welche aus der bei dem Verdunsten des Wassers an der Oberfläche zurückbleibenden und durch die Einwirkung des Sauerstoffs chemisch veränderten Intercellularsubstanz entsteht, daher immer dicker wird und der Flüssigkeit den Durchgang immer mehr erschwert; so daß später die Verdunstung der Hauptsache nach nur noch durch die Spaltöffnungen vermittelt wird. Durch diese münden nämlich die Zwischenzellengänge und Zwischenzellenräume nach außen, welche durch die ganze Pflanze, wenigstens im Parenchym, unter einander in offener Verbindung stehen, Luft enthalten und von Zellen begränzt werden, deren Wände nicht von einer cuticula überzogen sind. Es ist deßhalb auch die Aushauchung der Pflanzen im Allgemeinen um so bedeutender, je größer die Zahl der Spaltöffnungen ist. Die Unterseite der Blätter verdunstet meist mehr, als die obere; Pflanzen mit weichen Blättern verdunsten mehr, als solche mit lederartigen Blättern oder Nadeln, und die sogenannten Fettpflanzen, die nur wenige Spaltöffnungen haben, am wenigsten. Indessen zieht sich nach und nach die cuticula gewöhnlich auch in die Spaltöffnungen hinein und kleidet selbst die Lücke unter denselben aus, wird jedoch hier immer dünner und verliert sich endlich in den Zwischenzellengängen; es muß daher auch die Aushauchung durch die Spaltöffnungen mit dem Alter der aushauchenden Organe abnehmen.

Von manchen Pflanzen wird tropfbar flüssiges Wasser durch eigene blattartige Organe, Schläuche (ascidia), abgeschieden, und bleibt dann meist in denselben angesammelt (Nepenthes destillatoria, Sarracenia purpurea, Cephalotus follicularis etc.); indessen findet eine solche Ausscheidung von Wasser auch bei ver-

schiedenen anderen Pflanzen an den Spitzen und Sägezähnen der Blätter statt (Musa-Arten, Gräser, Tropaeolum, Impatiens noli tangere, Brassica oleracea etc.)

Während so durch Verdunstung beständig Wasser ausgeschieden wird, bleibt der größte Theil der durch die Nahrung in die Pflanzen gelangten, und durch Assimilation in denselben entstandenen festen Stoffe zurück, und wird zu neuen Bildungen verwendet. Die Bestandtheile der von der Pflanze sowohl aus dem Boden, als aus der Atmosphäre aufgenommenen Kohlensäure treten mit denen des Wassers zu neuen Stoffen zusammen, während Sauerstoff ausgeschieden wird, und in die Atmosphäre zurückkehrt. Diese Stoffe werden dann wieder weiter auf mannigfache Weise chemisch verändert, und einer in den anderen umgewandelt, bei welchen Prozessen theils stickstoffhaltige organische Körper, theils gleichzeitig aus dem Boden aufgenommene unorganische Stoffe, namentlich Alkalien und alkalische Erden, thätig sind. Auf diese Weise entstehen organische Säuren, Stärkmehl, Gummi, Zucker, Cellulose ꝛc. Von wesentlichem Einflusse auf diese chemischen Vorgänge ist aber die Einwirkung des Lichtes, da nur unter dieser Sauerstoff ausgehaucht wird, und zwar in größerer Menge in directem, als in reflectirtem Sonnenlichte. In naher Beziehung zu dieser Ausscheidung von Sauerstoff scheint aber wieder die Bildung des grünen Farbstoffes der Pflanzen (Chlorophyll) zu stehen, da nur grün gefärbte Pflanzentheile, namentlich Blätter, blattartige Stiele und junge Stengel im Lichte Sauerstoff aushauchen, während dieß bei Wurzeln, alten Stämmen, gefärbten Blüthentheilen und Früchten, welche nicht grün sind, sowie bei anders gefärbten Kryptogamen ꝛc. nicht der Fall ist. Sehr wahrscheinlich werden Gummi und Zucker unter dem Einflusse des Lichtes desoxydirt, und dadurch in Fett oder Wachs umgewandelt, während der hierdurch freiwerdende Sauerstoff die Bildung des Chlorophylls bedingt; wenigstens findet man überall in den Pflanzen mit dem Chlorophyll Wachs oder einen wachsähnlichen Stoff vereinigt, und bemerkt eine Abnahme oder ein gänzliches Verschwinden der schleimigen und süßen Stoffe eines Pflanzentheiles in dem Verhältnisse als seine grüne Färbung zunimmt. Den Sitz dieser Umwandlungsprozesse bilden im Allgemeinen die unter der Oberhaut liegenden Zellen, und die Spaltöffnungen erleichtern die Aus-

hauchung des Sauerstoffs, obgleich auch nicht mit Spaltöffnungen versehene grüne Theile Sauerstoff ausbauchen; diese Erscheinung dauert aber nur so lange, als die Pflanze oder die betreffenden Organe leben, und hört mit dem Tode alsbald auf, indem dann die Stoffe in anderen Verhältnissen zusammentreten, die chemischen Prozesse eine andere Richtung nehmen. Da aber das Licht von wesentlichem Einflusse auf die chemische Thätigkeit innerhalb der Pflanzen ist, und von den in Folge derselben gebildeten Stoffen sowohl die Festigkeit des Pflanzengewebes, als auch die grüne Farbe der Pflanzen abhängig ist, so bleiben im Dunkeln sich entwickelnde Pflanzen und Pflanzentheile bleich und zart, nehmen aber an's Licht gebracht die grüne Farbe an; z. B. im Keller keimende Kartoffeln, die inneren Blätter eines Kraut- oder Salathauptes ꝛc. Die Gärtner machen hiervon Gebrauch, indem sie z. B. beim Endivien durch Zusammenbinden der äußeren Blätter ein künstliches Haupt bilden, damit die inneren Blätter zart bleiben. Die so unter Abschluß des Lichtes entwickelten nicht grünen Blätter und Triebe enthalten auch, namentlich bei Endivien und Salat, die den Milchsaft dieser Pflanzen charakterisirenden scharfen und bitteren Stoffe nicht.

Im Winter entwickeln die immergrünen Blätter wegen der Kürze des Tages nur wenig Sauerstoff.

Bei den Pilzen soll bezüglich der Aufnahme und Ausscheidung von Gasen das Entgegengesetzte von dem bei höheren Pflanzen Beobachteten stattfinden, indem dieselben nämlich Sauerstoff verzehren und Kohlensäure ausscheiden, deren Menge bei der höheren Reife, besonders aber unter dem Einflusse des Sonnenlichtes wächst. Indessen beziehen sich diese Beobachtungen wohl nur auf die Fructifications-Periode der Pilze d. h. auf den sporenbildenden Theil der Pflanze; in dem Stadium der Fruchtbildung scheiden aber auch die höheren Pflanzen durch die Blüthen und Früchte Kohlensäure aus unter Aufnahme von Sauerstoff.

Die Menge der in Folge des eben betrachteten Zersetzungsaktes in der Pflanze zurückbleibenden festen Stoffe, d. h. die Gewichtszunahme der Pflanze innerhalb einer bestimmten Zeit, hängt natürlich wesentlich von der Menge der aufgenommenen Kohlensäure ab, und da in einem vielen Dünger oder Humus enthaltenden Boden viele Kohlensäure erzeugt wird, so wird dieselbe

auch in reichlicher Menge den Blättern zugeführt, und dadurch das Wachsthum der Pflanzen bedeutend befördert.

Im Dunkeln dunstet die aufgehäufte Kohlensäure unzersetzt ab, während zugleich Sauerstoff aus der Atmosphäre aufgenommen wird, welcher chemisch auf die Bestandtheile der Pflanzen wirkt. Vorzüglich absorbiren jene Pflanzen viel Sauerstoff, welche flüchtige Oele, die durch Aufnahme von Sauerstoff in Harze umgewandelt werden, oder Gerbsäure oder stickstoffreiche Materien enthalten; unter Einwirkung des Lichtes scheidet sich dann derselbe theilweise wieder aus. Alle nicht grün gefärbten Theile der Pflanze verlieren durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre etwas von ihrem Kohlenstoffe, auf welche Erscheinung jedoch das Licht keinen Einfluß hat, da sie langsam, sowohl bei Tag, wie in der Nacht vor sich geht, und daher rein chemischer Natur ist; natürlich wird dabei stets eine entsprechende Menge Stickstoff frei und mit der gebildeten Kohlensäure ausgehaucht. Da indeß dieser Verlust an Kohlenstoff im Vergleich zu der Menge desselben, welche beständig in Form von assimilirten Stoffen in den Pflanzen abgelagert wird, nur ganz unbedeutend ist, so muß durch letztere auch das Gewicht der Pflanzen beständig zunehmen und ihr Gewebe an Festigkeit gewinnen.

Gleichzeitig mit der Kohlensäure entsteht bei der Zersetzung des Düngers aus seinen stickstoffhaltigen Bestandtheilen sowohl, als, indem sich der freiwerdende Wasserstoff in den Poren der Ackerkrume mit dem Stickstoffe der atmosphärischen Luft verbindet, auch Ammoniak, und wenn bei Verwesung des Humus auch weniger Ammoniak gebildet wird, so hat derselbe dagegen in hohem Grade die Fähigkeit Ammoniak aus der Atmosphäre aufzusaugen, und so indirect den Pflanzen zuzuführen. Beide wirken daher nicht nur als andauernde Quelle von Kohlensäure, sondern liefern auch Ammoniak in großer Menge. Da aber nur die kleinste Menge dieses Ammoniaks mit solchen Säuren zusammentritt, durch die es seine Flüchtigkeit verliert, die größte aber sich mit Kohlensäure zu dem sehr flüchtigen kohlensauren Ammoniak verbindet, welches sich theils für sich, theils mit dem verdampfenden Wasser verflüchtigt, und daher zunächst für die Pflanzen, in deren Umgebung es gebildet wird, verloren geht, so hat darin die auffallende Wirkung der Gypsdüngung ihren Grund, in dem sich

der Gyps in Berührung mit dem kohlensauren Ammoniak zersetzt, und kohlensauren Kalk und schwefelsaures Ammoniak bildet, welches letztere bei seiner geringen Flüchtigkeit nicht für die Pflanzen verloren geht, sondern unmittelbar von den Wurzeln aufgenommen wird. In Form von Ammoniak erhält die Pflanze aber den ihr unentbehrlichen Stickstoff und gewinnt also auch durch diesen direct oder indirect an Masse, denn überall in der Pflanze sind die stickstofffreien Stoffe begleitet von Säften, welche stickstoffhaltige Materien enthalten; und diese scheinen vorzüglich die Bildung fester Stoffe aus dem Zelleninhalte zu veranlassen. Von einem Mißverhältnisse in der Menge der zugeführten stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe rühren wahrscheinlich gewisse Krankheiten der Pflanzen, z. B. der Honigthau, *) her.

So förderlich für das Wachsthum der Pflanzen Ammoniak und Kohlensäure sind, so können sie doch weder in reinem Ammoniakgase, noch in reiner Kohlensäure leben, eben so wenig, als in reinem Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff oder Kohlenoxydgas ꝛc.

Durch die in dem Vorhergehenden betrachteten Prozesse wird der aufsteigende rohe Nahrungssaft in organisationsfähigen Saft (Bildungssaft) umgewandelt, welcher allen neuen Pflanzengebilden zur Basis dient, und dessen Menge im Verhältnisse zur Menge der Blätter steht, mit denen die Pflanze bedeckt ist, theils weil durch diese die Zersetzung der Nahrungsstoffe und die Verdunstung vermittelt wird, theils weil sie selbst Kohlensäure aus der Atmosphäre aufnehmen. Natürlich wird dieser Bildungssaft in größter Menge da erzeugt, wo die lebhafteste chemische Thätigkeit und die größte Verdunstung herrscht, beides findet aber hauptsächlich in den jüngsten und äußersten Theilen, wenigstens der meisten Phanerogamen, statt. Bei den keimenden Pflanzen wird die Umbildung des rohen Nahrungssaftes in Bildungssaft zunächst durch die in dem Samen, und bei den ausdauernden Pflanzen im Frühjahre, so lange sie noch blattlos sind, durch die im Jahre zuvor in dem Nahrungsgewebe abgelagerten assimilirten Stoffe bedingt. Jede Zelle assimilirt nur den Saft, dessen sie sich langsamer oder schneller be-

*) Hiermit darf jedoch der durch Blattläuse erzeugte Honigthau nicht verwechselt werden.

mächtigt, ihrer Natur, d. h. dem chemischen Prozesse gemäß, der durch die Bedingungen ihrer ersten Entstehung in ihr angeregt worden ist, und muß von ihrem Inhalte wieder so viel abgeben, als ihr von anderen Zellen endosmotisch entzogen wird. So vertheilt sich die aufgenommene und umgebildete Flüssigkeit durch die ganze Pflanze, und da die der Luft ausgesetzten Pflanzentheile beständig der Trockenheit, Bewegung und Temperatur der Atmosphäre proportional Wasser verdunsten, so werden in ihnen auch die Säfte beständig so concentrirt, daß dadurch der endosmotische Prozeß gegen die anderen geschützteren Zellen ununterbrochen unterhalten wird, welche Wirkung sich natürlich abwärts bis zu den Wurzelspitzen, von welchen fortwährend neue, wässerige, noch unassimilirte Flüssigkeiten aufgenommen werden, sowie auch nach innen fortpflanzt. Auf diese Weise gelangt in alle Theile der Pflanze, welche noch Lebensthätigkeit besitzen, organisationsfähiger Saft, als die Bedingung des Wachsthumes und der Massenzunahme. Die Stärke des Wachsthumes innerhalb eines bestimmten Zeit ist aber auch von der Wärme abhängig, indem diese unmittelbar auf die Ausdehnung der Zellen wirkt.

In feuchten und kalten Jahren bilden sich an den Bäumen wegen verhältnißmäßig geringerer Verdunstung und daher auch geringerer Verdichtung der Säfte in der Regel weniger Blüthenknospen, weßhalb dieselben im nächsten Jahre auch nur wenige Blüthen und Früchte entwickeln, dagegen meist dichter belaubt sind.

Wird der Strom des rohen Nahrungssaftes von unten nach oben künstlich unterbrochen, so werden die Säfte in dem oberen Theile bald auffallend mehr concentrirt und deßhalb bildungsfähiger. Dieß scheint die Ursache zu sein, welche den Erscheinungen zu Grunde liegt, die man als Belege eines in der Rinde absteigenden Saftstromes anzuführen pflegt, da, wenn die Bewegung des Saftes überhaupt Folge der Endosmose und Exosmose ist, ein getrennter Rückstrom nicht wohl angenommen werden kann. Löst man z. B. von dem Umfange eines Baumes oder Astes einen ringförmigen Rindenstreifen ab, so trägt der über dem Schnitte befindliche Theil reichlicher Blüthen und Früchte, reift letztere schneller, wirft früher seine Blätter ab, und verdickt sich stärker im Holze, als der unterhalb jenes Schnittes befindliche Theil; einige Wochen nach Ablösung des Rindenstreifs bildet sich

am oberen Rande des Schnittes ein Wulst, der sich vergrößert, nach und nach abwärts steigt, und so nach Umständen die Vernarbung der Wunde zu wege bringt, während der untere Rand sich nicht verändert. Aus demselben Grunde treten, wenn der aufsteigende rohe Nahrungssaft durch irgend ein Mittel auf seinem Wege aufgehalten wird, oberhalb leicht Wurzeln hervor (Bildung der Ableger). Ist aber eine solche, rings um den Stamm oder Ast geführte Wunde breit, oder wird durch andere Umstände ihre Vernarbung verhindert, so daß dadurch der Saftstrom auf längere Zeit unterbrochen wird, so muß natürlich der Tod des oberhalb der Wunde befindlichen Pflanzentheiles eintreten, wenn nicht durch besondere Umstände eine Bedeckung der Wunde erzeugt wird, welche die Stelle der Rinde vertritt.

Der Bildungssaft hat alle Eigenschaften des Cytoblastemas; aus ihm geht zunächst die Bildung des Cambiums, durch welches sich unmittelbar die jährlichen Rinden- und Holzschichten bilden, hervor, sowie er auch die Veranlassung zur Bildung aller assimilirten Stoffe, namentlich auch des Stärkmehles ist, welches sich in gewissen Vegetationsperioden in den Zellen ablagert, und im Frühlinge von dem aufsteigenden Safte wieder aufgelöst wird.

Die lebhafteste chemische Thätigkeit in den Zellen scheint gerade an der Gränze zwischen Inhalt und Membran stattzufinden, weßhalb auch hier, so lange die Bedingungen dazu vorhanden sind, zunächst die Bildung stickstoffhaltiger Bestandtheile vor sich geht. Diese mögen es dann auch sein, die später unter veränderten Umständen die neu eindringenden Stoffe in Cellulose verwandeln, und so sowohl zur Bildung neuer Zellen, als zur Verdickung der Zellenwände durch Ablagerungen auf denselben beitragen. Endlich aber werden auch sie zersetzt und aus den Zellen weggeführt, so daß man in älteren Zellen, besonders im ausgebildeten Holze nur noch sehr geringe Mengen stickstoffhaltiger Substanzen findet.

Von der Bildung neuer Zellenmassen und Gefäßbündel aus dem Bildungssafte hängt wesentlich das Wachsthum der Pflanze in Länge und Dicke ab; allein dieser Bildungsprozeß dauert nicht ununterbrochen fort, sondern es giebt, wie schon oben erwähnt, für jede Pflanzenart Perioden der Thätigkeit und des Nachlassens, welche Erscheinungen offenbar in der Temperatur

oder in den tropischen Gegenden in dem Feuchtigkeitsgrade ihren Grund haben, und daher bei uns mit den Jahreszeiten zusammenfallen.

Im Winter hemmt Kälte, und in der trockenen Jahreszeit der Tropengegenden Mangel an Feuchtigkeit die Aufsaugung durch die Wurzeln, wenn dieselbe auch nicht ganz unterdrückt wird. Im Frühlinge beginnt dann bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit, als den hauptsächlichsten Lebensbedingungen der Pflanzen, das Aufsteigen des Saftes mit erneuter Kraft und in solchem Maße, daß sich die Rinde leicht vom Holze löst und der Saft oft tropfenweise aus Wunden abfließt, z. B. Weinstock, Birke ꝛc.; gleichzeitig beginnt die Entwickelung der Knospen zu neuen Trieben. Das Längenwachsthum der Triebe ist bei vielen Holzpflanzen Ende Juni vollendet. Zu dieser Zeit beobachtet man dann in der Regel abermals ein stärkeres Aufsteigen des Saftes, wenn auch nicht in dem Maße, als im Frühlinge, so daß sich selbst die Rinde wieder leichter vom Holze trennt (zweiter Saft); hiermit beginnt die Ausbildung der neuen Knospen, indem in ihrem Innern der künftige Jahrestrieb sich zu entwickeln anfängt, und in der Entwickelung mehr oder weniger weit fortschreitet, worauf dann gewöhnlich ein Stillstand bis zum nächsten Frühjahre eintritt. Bei manchen Bäumen aber, namentlich solchen, die sehr früh im Jahre ausschlagen, und deren Längenwachsthum daher auch in der Regel zeitig vollendet ist, entwickelt sich wohl auch die Terminalknospe weiter zu einem neuen Triebe, dem Johannitriebe, welchen man indessen weder an allen Bäumen derselben Art, noch an allen Zweigen derselben Pflanze beobachtet; dieselbe Erscheinung findet auch häufig in Bezug auf die Axillarknospen statt, z. B. bei der Rothbuche, Eiche, Hainbuche, Erle, Birke. Bei Bäumen, deren Triebe bis zum Herbste fortwachsen, wie Pappeln, Weiden, Erlen, Birken, ꝛc. kann sich natürlich die Endknospe nie in demselben Jahre zu einem zweiten Triebe entwickeln. Immer aber tritt eine Entwickelung sowohl der Terminal-, als Axillarknospen noch in demselben Jahre ein, wenn die Laubbäume im Frühjahre etwa durch Insektenfraß entlaubt wurden.

Im Sommer nimmt die Lebensthätigkeit der Pflanze nach und nach ab, die Blätter erhärten, färben sich gegen den Herbst hin häufig gelb oder roth, und fallen endlich ab.

Wird durch nasse, kalte Witterung während des Sommers und durch frühzeitigen Eintritt des Winters die Ablagerung assimilirter Stoffe vermindert, so erlangt das Holz nicht die gehörige Härte, wird nicht reif, und erfriert daher leichter im Winter, sowie denn überhaupt hierdurch ein nachtheiliger Einfluß auf die Vegetation des nächsten Jahres ausgeübt wird; erfriert es nicht, und lagern sich in den folgenden Jahren gesunde und vollkommen reife Holzringe darüber, so geht dasselbe doch leicht in Zersetzung über, und es tritt dann die Erscheinung ein, daß zwei gesunde Jahresringe durch einen in Zersetzung begriffenen von einander getrennt werden, welche Erscheinung Kernschäle genannt wird. Erhärtet das Holz überhaupt meist in Folge eines verhältnißmäßig zu feuchten Standortes nicht vollständig, so erleidet es vor der Zeit eine Zersetzung unter Bildung der braunen Nachtfaser, d. h. es wird rothfaul; aber auch im vollkommen ausgebildeten Holze beginnt eine, wenn auch langsame und ganz allmälige Zersetzung, die nach und nach immer weiter schreitet, aber bei den verschiedenen Bäumen in sehr verschiedenem, zuweilen erst in sehr hohem Alter bemerklich wird.

**Von den assimilirten Stoffen.** — In Folge des Ernährungsprozesses der Pflanzen besteht der Bildungssaft wesentlich aus Kohlenstoff und den Bestandtheilen des Wassers, wozu sich dann noch, obwohl in weit geringerer Menge, Stickstoff gesellt. Gleichfalls aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt ist aber nicht nur die Substanz, welche das eigentliche Pflanzengewebe bildet, sondern auch verschiedene Stoffe, welche in allen Pflanzen in Menge verbreitet sind, und sich theils in den Zellen aufgelöst, theils in Knollen, dem Eiweißkörper, den fleischigen Kotyledonen und anderen Organen, die man aus Erfahrung als Vorrathskammern von Nahrung ansehen muß, abgelagert finden, und welche durch Umsetzungen sowohl in einander, als in den Stoff übergehen können, aus welchem die Zellenwände bestehen. Man kann daher mit Recht annehmen, daß diese die assimilirten Stoffe sind, welche durch den Ernährungsprozeß aus dem rohen Nahrungssafte gebildet werden. Es gehören hierher:

Die Zellsubstanz, Cellulose, ($C_{12} H_{10} O_{10}$) woraus die Zellenwände bestehen. Baumwolle, Hollundermark, die fleischige Masse saftiger Früchte und Wurzeln sollen blos daraus bestehen.

Sie entsteht aus Gummi und Zucker unter dem Einflusse stickstoffhaltiger Substanzen, ist in concentrirter Schwefelsäure löslich, in Aetzkali unlöslich, und wird durch Jod unter gleichzeitiger Einwirkung von Schwefelsäure blau gefärbt. Der Holzstoff, Lignin, macht die Hauptmasse des Holzes, Flachses, Hanfes, Strohes, &c. aus, und entsteht durch Desoxydation aus dem Zellstoffe. Er ist in Schwefelsäure schwer löslich, aber löslich in Aetzkali, und wird durch Jod und Schwefelsäure nicht gefärbt. Der Korkstoff ist wahrscheinlich nur eine Modification des Holzstoffes, entstanden durch Bildung humusartiger Stoffe unter dem Einflusse der Atmosphäre; er findet sich daher nur an der Oberfläche der Pflanzen, in den Zellen der Oberhaut und in dem Korkgewebe, und verhält sich dem Holzstoffe ähnlich.

Die Pflanzengallerte, Pektin (C 64 H 48 O 64), findet sich in sehr vielen Pflanzen, namentlich fleischigen Früchten und Wurzeln, und ist die Ursache, daß die durch Eintochen eingedickten Fruchtsäfte beim Erkalten gelatiniren.

Das Stärkmehl, Amylum (C 12 H 10 O 10), wird hauptsächlich in den Parenchymzellen gebildet, findet sich aber auch in den Markstrahlzellen, dem Holzparenchym, und zuweilen in Bastzellen; es kommt in bedeutender Menge in den Samen der Getreidearten (bis 60%) und Hülsenfrüchte (bis 40%), im Stamme vieler Palmen, in den Kartoffeln (bis 23%), in vielen Wurzeln und Früchten vor, und findet sich außerdem im Herbste in dem Zellgewebe, namentlich der Laubhölzer, abgelagert. Das in den verschiedenen Organen abgelagerte Stärkmehl ist ein Vorrath von Nahrungsstoff, und wird entweder bei dem Keimen der Samen, oder im Frühjahre, wenn die Vegetation erwacht, unter Einwirkung stickstoffhaltiger Materien in Gummi und Zucker umgewandelt, und von dem eindringenden Wasser oder dem reichlich zuströmenden rohen Nahrungssafte aufgelöst. Hierdurch entsteht eine organisationsfähige Flüssigkeit, in welcher die Bedingungen zur Zellenbildung gegeben sind. Dieß ist die Ursache, durch welche es möglich wird, daß die unbeblätterte Pflanze im Frühjahre plötzlich eine Menge neuer Organe entwickeln kann. Unter bestimmten Verhältnissen wird selbst aus dem Zellstoffe wieder Stärkmehl gebildet (im Fruchtlager der Flechten).

Das Inulin, Alantstärke, ist dem vorigen ähnlich, gleich zu-

sammengesetzt, und findet sich vorzüglich in vielen Wurzeln. Es ist nach Mulder für gewisse Pflanzen ein Uebergangsstoff von Stärkmehl zum Zucker, und findet sich daher nicht zu jeder Zeit in diesen Pflanzen.

Gummi und Pflanzenschleim ($C_{12}H_{10}O_{10}$). Von jenem müssen zwei Arten unterschieden werden, nämlich: Das Dextrin oder Stärkegummi, und das eigentliche Gummi. Das Dextrin entsteht aus dem Stärkmehl, und bildet den Uebergang von diesem in Zucker; es ist in den Pflanzen sehr verbreitet, und findet sich aufgelöst in dem Inneren der Zellen. Das eigentliche Gummi, welches nicht wie das Dextrin durch Diastas oder Schwefelsäure in Zucker umgewandelt wird, scheint aus dem Dextrin gebildet zu werden, und tritt mehr als ein Secret der Zellen in den Gummigängen ꝛc. auf; es ist häufig mit anderen Körpern gemischt und dadurch gefärbt. Zuweilen ist seine Menge so groß, daß es in concentrirter Lösung aus Rindenrissen hervordringt, und bei Verdunstung des Wassers zu tropfenförmigen Massen erhärtet (z. B. Gummi arabicum). In Verbindung mit Kalk und Kalksalzen, namentlich phosphorsaurem Kalke, verliert es seine Löslichkeit im Wasser, quillt darin blos auf, und ertheilt ihm eine schleimige Beschaffenheit. Solche Flüssigkeiten, die gewöhnlich Pflanzenschleime genannt werden, sind ebenfalls im Pflanzenreiche sehr verbreitet; Quittensamen, Flohsamen, Leinsamen, Eibischwurzeln sind reich daran, der Traganth ist fast reiner Schleim, das Pflaumengummi besteht aus Schleim und Gummi, der Salep aus Schleim, wenig Gummi und etwas Stärkmehl ꝛc.

Der Zucker ist allgemein im Pflanzenreiche verbreitet, und findet sich nur aufgelöst in den Zellen, besonders in solchen Organen, in welchen Stärkmehl, Gummi und ähnliche Stoffe gebildet werden. Man unterscheidet zwei Arten, nämlich: den Rohrzucker ($C_{12}H_{10}O_{10} + \dot{H}$ im krystallisirten Zustande), findet sich vorzüglich im Zuckerrohr, den Runkelrüben, den Möhren, Kürbissen, Ananas, Kastanien, in den Maisstengeln, Ahorn ꝛc., und den Traubenzucker oder Krümelzucker ($C_{12}H_{12}O_{12} + 2\dot{H}$ im krystallisirten Zustande), findet sich in größter Menge in den Weinbeeren, außerdem in den meisten süßen Früchten und Wurzeln, sowie in dem Frühlingssafte der Bäume, namentlich der Birken, in den unreifen Hülsenfrüchten und Cerealien.

Fette Oele und Wachs. Die fetten Oele sind Gemenge verschiedener fetter Körper, welche meist Verbindungen eines noch nicht isolirt dargestellten organischen Oxydes, des Lipyloxydes (C 6 H 4 O 2) und verschiedener fetter Säuren, wie Margarinsäure ($\overline{C\,34\,H\,33\,O\,3} + \dot{H}$), Oelsäure ($\overline{C\,36\,H\,33\,O\,3} + \dot{H}$) und der durch Sauerstoffabsorption sehr veränderlichen Oleïnsäure sind. Vorherrschend aus Lipyloxyd und Margarinsäure besteht z. B. der leichter erstarrende Theil des Olivenöls, aus jenem Margarinsäure und Oelsäure die nicht trocknenden Oele, z. B. Mandelöl, und aus Lipyloxyd und Oleïnsäure mit wenig Margarinsäure die trocknenden Oele, z. B. Leinöl. Sie sind sehr verbreitet, vertreten häufig die Stelle des Stärkmehls, und bilden beim Keimen eine Emulsion, indem sie in die früher genannten Stoffe übergehen. Reich daran sind insbesondere die Samen der Cruciferen (Brassica, Sinapis), Lineen (Linum usitatissimum), der Synanthereen (Helianthus annuus, Madia sativa), der Amygdaleen (Prunus, Amygdalus), der Papaveraceen (Papaver somniferum), der Urticeen (Cannabis sativa), der Juglandeen (Juglans), der Cupuliferen (Fagus sylvatica) ꝛc.; außerdem finden sie sich im Fruchtfleische der Oliven, vielen Wurzeln ꝛc.; wie denn überhaupt vielleicht kein Pflanzentheil und keine Pflanze existirt, welche nicht geringe Mengen davon enthalten. Außer den nach den oben angeführten Zusammensetzungsweisen gebildeten Fetten kommen hin und wieder noch eigenthümliche Fettarten vor, z. B. in den Cocos- und Muskatnüssen, in den Früchten des Lorbeers ꝛc. Das Wachs, welches von den Fetten äußerlich vorzüglich durch seine Sprödigkeit verschieden ist, ist gleichfalls im Pflanzenreiche sehr verbreitet und spielt darin eine wichtige Rolle. Es gibt wenige Pflanzen, die nicht Spuren davon auf ihrer Oberfläche ausschwitzen; der sogenannte Reif (pruina) vieler Früchte, Blätter und Zweige besteht aus einer dünnen Schicht kleiner Wachskörnchen, an den Beeren von Myrica cerifera beträgt das Wachs 5 % ꝛc., und außerdem scheint es überall als Grundlage des Blattgrüns, und in vielen Pflanzenfamilien auch sonst als Zelleninhalt vorzukommen. Das Wachs, welches Träger des Chlorophylls ist, scheint unter dem Einflusse des Lichtes aus Stärkmehl oder vielmehr Gummi und Zucker gebildet zu werden.

Endlich sind hierher noch einige Stoffe zu rechnen, die zwar selbst weder als Zellwände auftreten, noch sich in Zellsubstanz umwandeln können, aber sich in allen lebensthätigen Zellen finden, und für den einfachsten Vegetationsprozeß nothwendig sind, indem ihre Gegenwart erforderlich ist, um die bereits genannten assimilirten Stoffe in einander umzuwandeln; sie enthalten außer Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff auch Stickstoff in größerer Menge und stets auch kleine Mengen Schwefel und Phosphor. Sie werden Pflanzenfibrin, Pflanzenalbumin und Pflanzencasein oder Legumin genannt. Dieselben finden sich in vorzüglicher Menge in den Samen der Getreidearten, der Hülsenfrüchte, in Wurzeln, und in den Säften der sogenannten Gemüspflanzen, fehlen übrigens keiner einzigen Pflanze und keinem ihrer Organe ganz, und bilden die eigentlichen Nahrungsstoffe der Thiere.

Aus frisch ausgepreßten Pflanzensäften scheidet sich nach wenigen Minuten ein dem thierischen Faserstoffe ähnlicher Körper als gelatinöser Niederschlag ab, dieß ist das Pflanzenfibrin, welches sich ganz wie geronnenes Eiweiß verhält, aber oft von Chlorophyll grün gefärbt erscheint, und daher auch zuweilen grünes Satzmehl genannt wird. Vorzüglich reich daran ist der Saft der Gräser. Außerdem bildet es einen Hauptbestandtheil des Klebers (gluten), welcher als eine gelblich-graue, zähe, klebende Masse zurückbleibt, wenn man Mehl der Getreidearten, namentlich des Weizens, in einem Sacke mit Wasser vollständig auswäscht. Die klebende Eigenschaft des Weizenklebers rührt von einer geringen Menge beigemengten Pflanzenleims her, welcher durch kochenden Weingeist ausgezogen werden kann. Bringt man den klaren Saft, vorzüglich von Gemüspflanzen, Spargel, Blumenkohl, weißen Rüben ꝛc., zum Sieden, so coagulirt darin das Pflanzeneiweiß (Albumin), und scheidet sich als Gerinnsel ab, Es findet sich in großer Menge in den Nüssen, Mandeln ꝛc., in welchen das Stärkmehl durch Oel oder Fett vertreten ist. Das Pflanzencasein oder Legumin findet sich hauptsächlich in den Samenlappen der Hülsenfrüchte; es coagulirt beim Erhitzen nicht, bildet aber beim Abdampfen der Lösung auf der Oberfläche eine Haut. Alle diese Stoffe sind chemisch fast gleich zusammengesetzt, und haben in jeder Beziehung viele Aehnlichkeit mit den Blut-

bildern oder sogenannten Proteïnstoffen des Thierkörpers, ja stimmen zum Theil, wenigstens in der chemischen Zusammensetzung, ganz mit denselben überein. Alle hinterlassen beim Verbrennen eine kleine Menge phosphorsauren Kalkes. Hierher ist auch das Diastas zu rechnen, welches sich nahe an den Ansatzpunkten der Keime von gekeimter Gerste, Hafer und Weizen, nicht aber in letzteren selbst findet; ebenso in den Knollen auswachsender Kartoffeln, aber nicht in den Trieben selbst. Es scheint dasselbe erst während des Keimungsprozesses zu entstehen und besitzt in ausgezeichnetem Grade die Eigenschaft Stärkmehl in Dextrin und Zucker überzuführen.

In Folge von Anhäufungen dieser assimilirten Stoffe können die Pflanzen eine Zeit lang leben, ohne Nahrung von außen aufzunehmen; sie leben alsdann auf Kosten jener Ablagerungen, werden aber allmälig daran erschöpft. Wenn Zwiebel- und Fettpflanzen auf diese Weise lange leben, so geschieht dieß, weil sie einen größeren Vorrath assimilirter Stoffe besitzen, und weniger verdunsten, als andere Pflanzen. Blumen können nicht ohne eine Anhäufung solcher Stoffe hervorgebracht werden, weßhalb denn auch ihrer Entwickelung stets Blätter voraus gehen müssen, entweder in demselben Jahre, oder im vorhergehenden, aus welchem Grunde auch einjährige Pflanzen, sogenannte Sommergewächse, nie vor der Bildung von Blättern blühen.

**Von den Excretionen und Secretionen.** Während des Vegetationsprozesses der Pflanzen bilden sich im Inneren derselben noch eine Menge Stoffe, die gewöhnlich reicher an Wasserstoff sind, als die assimilirten Stoffe, und häufig auch Stickstoff enthalten, und die weder selbst als Zellenwände auftreten, noch sich in Zellsubstanz umwandeln können, noch auch zur Umwandlung der assimilirten Stoffe erforderlich sind. Man nennt sie Excretionen, wenn sie nach außen ausgestoßen werden, wie die gasförmigen flüchtigen Stoffe, welche den Geruch der Blumen und einiger Blätter hervorbringen, und meist Kohlenwasserstoff-Verbindungen sind, die klebrigen Excretionen der Rinden- und Blattflächen (z. B. Lychnis viscaria, Robinia viscosa), die zuckerartigen Stoffe, welche man gewöhnlich Nektar nennt ꝛc.; auch die wachsartigen Ausscheidungen, die man gewöhnlich als Reif (praina) bezeichnet, sind hierher zu rechnen. Werden dieselben

aber nicht ausgestoßen, sondern im Inneren zu verschiedenen Zwecken benutzt, indem sie noch in einer näheren Beziehung zum Vegetationsprozeß stehen, so werden sie Secretionen genannt. Dieselben kommen meist in den verschiedenen Saftgängen vor, in welche sie von den umgebenden Zellen ausgeschieden werden, oder sie finden sich in den Zellen selbst, von welchen sie bereitet werden. Letzteres ist der Fall bei den milchsaftführenden Bastzellen oder sogenannten Milchsaftgefäßen, und den Saftbehältern, von denen diese meist ganz von den Secretionsstoffen (ätherische Oele, Harze) ausgefüllt sind, so daß jede weitere chemische Umbildung unmöglich wird, die Zelle also als todt erscheint. Im Allgemeinen werden diese Stoffe nur in geringer Menge erzeugt und bilden gewöhnlich Bestandtheile der eigenthümlichen Säfte, wie der Milchsäfte, harzigen und gummiharzigen Säfte, welche sich vorzüglich in der Rinde, zuweilen jedoch auch in anderen Organen finden. Es gehören hierher namentlich die Harze und Gummiharze, die ätherischen Oele, die Pflanzenalkaloide, das Viscin in den Beeren der Mistel, das Kautschuk, die verschiedenen Extractiv- und Farbstoffe, das Chlorophyll oder Blattgrün. Das Harz der Coniferen scheint allmälig aus Stärkmehl gebildet zu werden, da die Zellen, welche den Harzgang begränzen, kein Harz, wohl aber Stärkmehl und verwandte Stoffe enthalten; übrigens entsteht auch Harz durch Einwirkung von Sauerstoff auf ätherische Oele. Viscin ist das Zersetzungsprodukt der Wand derjenigen Zellen, welche den Mistelsamen umgeben. Kautschuk findet sich nur in den milchsaftführen Bastzellen. Chlorophyll (nach Mulder rein = C 18 $\underline{H}$ 9 $\underline{N}$ O 8) ist die Ursache der grünen Farbe der Pflanzen und stellt eine eigenthümliche körnige Substanz dar, die in den Pflanzen stets von Wachs begleitet, und nur in sehr geringer Menge vorhanden ist. Es findet sich gewöhnlich in den gerundeten Zellen des Parenchyms, welche unter der Oberhaut liegen, und deren Wände es bald gleichmäßig, bald in Spiralen überzieht, häufiger aber überzieht oder durchdringt es nur den körnigen Inhalt derselben. Wenn bei abnehmender Lebensthätigkeit der Blätter der absorbirte Sauerstoff selbst bei Einwirkung des Lichtes nicht mehr abgeschieden wird, so ändert sich durch Oxydation das Grün des Chlorophylls in Gelb oder Roth um, wodurch die Farbenänderung der Blätter im Herbste

vor ihrem Abfalle bedingt ist. Eine eigenthümliche Modification dieses grünen Farbstoffes ist der Indigo, welcher sich besonders in Indigofera tinctoria und anil, Isatis tinctoria und Polygonum tinctorium findet. Ferner gehören hierher noch die verschiedenen Pflanzensäuren, namentlich die Aepfel-, Citronen und Weinsteinsäure, die aber häufig, gleichsam nur vorübergehend, einen Bestandtheil der Säfte ausmachen, indem sie die Veranlassung zur Bildung von Stärkmehl, Zucker ꝛc. geben, die Gerbsäuren, welche, da sie mit den sogenannten Proteïnstoffen Verbindungen eingehen, welche einer Umbildung nicht mehr fähig sind, nicht im Safte lebensthätiger Pflanzenzellen vorkommen können, ferner die verschiedenen humusartigen Stoffe, die meist in abgestorbenen Pflanzentheilen, wie der Borke, dem abgestorbenen Laube u. dergl. sich vorfinden, ꝛc.

**Von der Vermehrung oder Fortpflanzung der Gewächse.** — Die Fortpflanzung der Gewächse erfolgt entweder durch Bildung von Sporen oder Samen, oder durch Theilung der Ernährungsorgane.

**Fortpflanzung durch Sporen und Samen.** — Bei den Kryptogamen wachsen die Fortpflanzungszellen (Sporen), in den Boden oder überhaupt in eine günstige Unterlage gebracht, unmittelbar zu einer neuen Pflanze, wenn dieselbe auch nur als Vorkeim erscheint, heran; und zwar bilden sich dieselben bei vielen Zellenkryptogamen ohne das Zusammenwirken geschlechtlich verschiedener Organe unmittelbar in ihren Mutterzellen, welche sich zuweilen zu eigenthümlichen Sporenfrüchten vereinigen; oder durch Copulation, oder auch durch gegenseitige Einwirkung geschlechtlich verschiedener Organe. Letzteres ist bei den Gefäßkryptogamen stets der Fall, indem die Antheridien und Archegonien entweder am Vorkeime (Farnkräuter, Schachtelhalme), oder an der beblätterten Pflanze (Laub- und Lebermoose) entstehen; bei den Bärlappen, Rhizocarpeen ꝛc. treten aber an der Keimpflanze nur Archegonien auf. In den Antheridien, sowie in den kleinen Sporen der Bärlappe ꝛc. kommen Schwärmzellen oder Schwärmfäden zur Entwickelung, welche durch die Oeffnungen der Archegonien bis zu den Eizellen derselben vordringen, und durch ihre Einwirkung diese befähigen entweder unmittelbar zu einer neuen Pflanze heranzuwachsen, z. B. Chara, oder gleichsam als zweite Generation die

Wedel- und endlich Sporangien-tragende Pflanze, oder bei den Laub- und Lebermoosen die Moosfrucht zu entwickeln. Da die Mutterzellen der Sporen meist frühzeitig resorbirt werden, so liegen dann letztere frei in der Höhlung gewisser Zellgewebsportionen, welche die Sporenfrüchte, Mooskapseln ꝛc. darstellen.

Bei den Phanerogamen bilden sich wahre Samen aus, welche in ihrem Inneren schon die Anlage zu einer neuen Pflanze enthalten, und zunächst durch Einwirkung des Pollens auf die Samenknospen entstehen, welcher Vorgang Befruchtung genannt wird. Indessen kommen bei zweihäusigen Pflanzen, z. B. Cannabis, Mercurialis zuweilen auch vollkommen keimfähige Samen ohne Befruchtung zur Entwickelung; in diesem Falle welken die Narben nicht ab, sondern bleiben bis zur Reife stehen, ja sie vergrößern sich selbst noch zuweilen während des Reifens der Früchte. Die Behälter, welche die Pollenkörner oder die Samenknospen umschließen, nämlich Staubbeutel und Fruchtknoten, werden hier als Sexualorgane betrachtet, und bilden von besonderen Hüllen umschlossen die Blüthen.

Die Blüthen bilden sich bei manchen Pflanzen schon lange, ehe sie äußerlich sichtbar werden; die Zeit ihrer Entwickelung ist übrigens bei den verschiedenen Pflanzen sehr verschieden und hängt außerdem auch oft von klimatischen Verhältnissen ab. Der Blüthenreichthum ist abhängig von dem zu ihrer Bildung und Entwickelung erforderlichen Vorrathe abgelagerter assimilirter Stoffe; deßhalb tragen die Obstbäume nach einem kalten und nassen Sommer meist wenige Blüthen, weil sich in Folge dieser Verhältnisse weniger assimilirte Stoffe bilden konnten. Aus demselben Grunde vermindert bei den Fruchtbäumen eine reichliche Ernte in der Regel die folgende, und verhindert sogar die Bildung von Blüthen, was ohne Zweifel daher rührt, daß die Früchte die während des Sommers abgelagerten Nahrungsstoffe, welche zur Bildung der nachfolgenden Blüthen erforderlich sind, aufzehren. Diese Erscheinungen sind um so merklicher, je später die Früchte reifen. Sonderbar ist es, daß zuweilen einzelne Individuen einer Pflanze sich constant früher entwickeln und früher blühen, als andere, ohne daß sich hierfür ein besonderer Grund nachweisen läßt.

Die Dauer der Blüthezeit ist verschieden, und ihr Ende wird vorzüglich dadurch bestimmt, daß die Nahrungssäfte sogleich nach

der Befruchtung zu den Fruchtknoten hinströmen, so daß deßhalb die übrigen Theile der Blüthe abwelken. Daher dauert auch die Blüthezeit gefüllter Blumen, welche keine Früchte ansetzen, länger, als die einfacher.

Damit die Befruchtung vollzogen, d. h. die Samenknospe zu weiterer Entwickelung angeregt werde, ist es nöthig, daß der Pollen auf die Narbe gelange, zu welchem Ende die Sexualorgane meist eine bestimmte Stellung zu einander haben, und bei einigen Pflanzen zu dieser Zeit wirkliche Bewegungen der Sexualorgane gegen einander stattfinden (z. B. Berberis).

Bei den eingeschlechtigen und namentlich zweihäusigen Pflanzen wird die Uebertragung des Pollens ohne Zweifel häufig durch Insecten vermittelt, welche angezogen von dem in den Blüthen von besonderen Organen abgesonderten Honige (z. B. Honigdrüsen der Weiden) dieselben besuchen. Dieß ist auch die Ursache, warum bei diesen Pflanzen, z. B. den Weiden, häufig Bastardbildungen vorkommen. Solche Bastarde, welche auch in der Gärtnerei oft durch künstliche Uebertragung des Pollens erzeugt werden, sind in der Regel vollkommen unfruchtbar, da ihre Stempel zwar vollkommen entwickelt, ihre Staubblätter aber nur sehr unvollkommen ausgebildet sind; sie bringen daher nur dann keimfähige Samen hervor, wenn sie durch den Blüthenstaub einer der Arten, von denen sie abstammen, befruchtet werden, in welchem Falle die jungen Pflanzen sich wieder mehr der zur Befruchtung gewählten Art nähern.

Sobald die Pollenkörner auf die Narbe gelangen, saugen dieselben die von dieser abgesonderte Feuchtigkeit ein, wodurch ihre innere Membran in Form cylindrischer Schläuche hervortritt. Diese Pollenschläuche treten an der der Narbe und folglich der Feuchtigkeit zunächst liegenden Seite der Pollenkörner hervor, dringen zwischen den Zellen in das innere Gewebe, aus welchem die Narbe besteht, ein, und verlängern sich zwischen den Zellen des den Griffelkanal auskleidenden Zellgewebes und des leitenden Zellgewebes im Inneren der Hülle des Fruchtknotens bis zu den Samenknospen, in welchen sich bereits der mit Flüssigkeit angefüllte Embryosack gebildet hat. Selten mehrere, gewöhnlich nur Ein Pollenschlauch dringt bis zur Kernwarze und zwischen deren Zellen bis zum Embryosacke ein, an dessen Spitze er sich mit seinem meist

angeschwollenen und verbreiterten Ende seitlich anlegt, ohne in denselben einzudringen; indessen ragt sein angeschwollenes Ende, namentlich in einer späteren Periode, wahrscheinlich in Folge des Druckes von Seite der inneren Hülle der Samenknospe, doch meist ziemlich stark in das Innere des Embryosackes hinein. Der von dem Endstücke des Pollenschlauches ausgeschwitzte Theil des Inhaltes des Pollenkornes breitet sich zugleich über die Spitze des Embryosackes aus. Schon vor der Befruchtung, also vor der Bildung des Pollenschlauches, haben sich in dem der Mikropyle zugewendeten Ende des Embryosackes zwei Zellen, die Keimbläschen, ausgebildet, von denen das eine größere an der Spitze des Embryosackes unmittelbar an der Stelle liegt, wo sich später das Ende des Pollenschlauches anlegt, das andere kleinere seitlich daneben, so daß es von dem Pollenschlauch kaum oder nicht erreicht wird; nur sehr selten dringt das Ende des Pollenschlauches wirklich in den Embryosack bis zum Keimbläschen ein, z. B. Viscum. Sobald der Pollenschlauch bis zum Embryosacke vorgedrungen ist, beginnt das kleinere Keimbläschen, welches, wie erwähnt, entweder unmittelbar mit dem Ende des Pollenschlauches in Berührung tritt, oder nur durch die Membran des Embryosackes, am häufigsten aber auch noch durch das größere obere Keimbläschen von demselben getrennt ist, sich weiter zu entwickeln; während der untere Theil des Embryosackes den Knospenkern vollständig verdrängt, und in demselben die Bildung des Endosperms beginnt. Das Keimbläschen, in welchem allmälig der Zellenkern schwindet, wird größer, nimmt zuerst eine birnförmige Gestalt an, und verlängert sich dann an seinem Ende zu einem fadenförmigen Schlauche, welcher endlich den Anfang des Endosperms erreicht und hier mit einfach abgerundetem Ende ohne Anschwellung ansteht. Das größere Keimbläschen schrumpft während dieser Zeit ein, so daß sein Inhalt als eine gelbliche geronnene Plasmamasse erscheint. Das Schlauchende des sich weiter entwickelnden Keimbläschens dringt nun zwischen die in Vermehrung begriffenen Zellen des Endosperms ein; in ihm bilden sich durch Querscheidewände 3—4 über einander liegende Zellen, von denen die jüngste kolbig anschwillt, und sich durch Auftreten einer Längsscheidewand als die erste Zelle des Embryos kund gibt. Nach mehrmals wiederholter Längs- und Quertheilung erscheint dann an ihrer Stelle das

mehrzellige Embryokügelchen, welches nicht weiter hinabrückt, sondern in dem obersten Theile des Endosperms eingebettet bleibt und sich allmälig zum vollkommenen Embryo ausbildet. Der Schlauch des Keimbläschens stellt dann den Keim- oder Embryoträger (filamentum suspensorium) dar. Der Embryo entsteht daher aus dem Keimbläschen in Folge von Veränderungen, welche dieses durch den Einfluß des in dasselbe übergehenden Inhaltes eines in seine Nähe gelangten Pollenschlauchs einzugehen befähigt wird; der Uebertritt des Inhaltes des Pollenschlauchs geschieht aber nicht durch sichtbare Oeffnungen.

Mit diesen neuesten Beobachtungen Radlkofers stimmen im Wesentlichen die Hugo Mohl's, Amici's ꝛc. überein und selbst Schleiden scheint sich denselben anzuschließen. Nach des Letzteren Beobachtungen sollte der Pollenschlauch in den Embryosack selbst eindringen und sein Ende hier zum Keimbläschen werden.

Bei den Nadelhölzern, welche nackte Samenknospen besitzen, und deßhalb auch nacktsamige Pflanzen (Gymnospermae) genannt werden, erfolgt die Befruchtung in etwas anderer Weise, als bei jenen Pflanzen, deren Samenknospen in einen Fruchtknoten eingeschlossen sind. Schon vor der Befruchtung ist der Embryosack ganz von Endosperm erfüllt, in welchem sich am oberen Ende einige Zellen besonders entwickelt, und mit einem körnigen Inhalte erfüllt haben. Diese Zellen, deren Zahl nach der Pflanzenart verschieden und überdieß nicht ganz constant ist, werden corpuscula genannt; sie sind bei den Pinus-Arten von einer Schicht kleiner Zellen umgeben, welche bei Taxus fehlt. Nachdem der Pollenschlauch bis zum Embryosack vorgedrungen ist, entsteht in einem der corpuscula ein Keimbläschen, in welchem bei der Tanne, Fichte und Kiefer zunächst durch Theilung vier neue Zellen entstehen, die, während die Zellenbildung fortdauert, vier lange Schläuche (die Embryonalschläuche), von denen jeder am Ende eine kleine Zelle trägt, entwickeln. Diese Schläuche dringen tief in den Embryosack hinab, wo sich ihre Endzelle zum Embryo entwickelt; bei der gemeinen Kiefer bleiben sie vereinigt und bilden nur Einen Keim; bei Pinus pumilio aber trennen sie sich, und jede Endzelle kann für sich einen Embryo bilden, in der Regel gelangt aber nur einer derselben zur Ausbildung, während

die anderen verkümmern. Bei Taxus ist die Zellenbildung im corpusculum weniger regelmäßig, und es steigen 4, 5 oder 6 Embryonalschläuche mit einander vereinigt abwärts. Bisweilen werden auch mehrere corpuscula befruchtet, aber dennoch kommen nur selten mehrere Keime zur Ausbildung; bei Thuja kommen in Einem Samen bisweilen zwei ausgebildete Keime vor. Der Keim der Nadelhölzer liegt im reifen Samen in der Mitte des Sameneiweißes, die corpuscula sind zusammengesunken, mit den Embryonalschläuchen abgestorben und unkenntlich geworden; nur bei der Lärche lassen sich dieselben noch im reifen Samen nachweisen*).

Auch bei den Laubpflanzen bilden sich zuweilen mehrere Keime in Einem Samen aus, z. B. Aurantiaceen.

Zur vollkommenen Entwickelung der Pollenschläuche sind bei einigen Pflanzen nur wenige Stunden, bei anderen Wochen und Monate (Pinus) erforderlich, wobei dieselben zuweilen eine Länge von mehreren Zollen erreichen, obgleich das Pollenkorn selbst kaum mit freiem Auge sichtbar ist (z. B. Colchicum autumnale etc.)

Sobald die Bildung des Embryos dieses Stadium erreicht hat, geht dann der Same rasch der Reife entgegen, indem der aufsteigende Saft von den übrigen Theilen der Blüthe abgelenkt und zu ihm geleitet wird. Gewöhnlich aber entwickeln sich nicht alle, in einem Fruchtknoten vorhandenen Samenknospen, was entweder von einer unvollständigen Befruchtung, oder davon herrührt, daß einige Samenknospen vor den anderen befruchtet werden, oder aus irgend einer anderen Ursache schneller sich entwickeln, und deßhalb allen Nahrungsstoff an sich ziehen, wodurch dann die Entwickelung der übrigen unterdrückt wird.

Gleichzeitig mit dem Heranwachsen der Samenknospe zum Samen wächst auch der Fruchtknoten zur Fruchthülle heran, indeß steht weder das Wachsthum der Fruchthülle mit dem des Samens, noch das der Samendecken mit der Entwickelung des Embryos immer im Verhältnisse, da man nicht selten normale Früchte ohne Samen, und taube Samen mit normalen Samendecken findet.

Während des Reifens der Früchte gehen eigenthümliche Veränderungen sowohl in den Fruchthüllen, als in den Samen vor. Die Fruchthüllen verändern meist nach und nach ihre Farbe, und

*) Siehe Schacht der Baum.

in ihrem Inneren lagern sich eigenthümliche Stoffe, wie Säuren, Zucker ꝛc. ab, auf deren Bildung Licht und Wärme bedeutenden Einfluß haben. Nach der Reife faulen fleischige Früchte entweder, oder werden überreif (teig), indem der Sauerstoff aus der Luft chemisch auf dieselben einwirkt. Man kann daher solche Früchte vor Fäulniß schützen, wenn man sie in luftleeren oder wenigstens sauerstoffleeren Gefäßen oder Räumen aufbewahrt. In dem Samen bildet sich der Embryo nach und nach vollkommen aus, und scheidet sich in Würzelchen, Federchen und Kotyledonen, während zugleich die Samendecken ihre Festigkeit erlangen. Gummi und Zucker bilden sich in Stärkmehl und Oel um, welche sich in dem Zellgewebe des Samens, namentlich in dem Eiweißkörper und den Kotyledonen ablagern, und unorganische Stoffe sammeln sich in den Samendecken. Die Samenträger, fleischigen Blüthenböden, oder die Fruchthüllen führen dem Samen die zum Reifen nöthigen Nahrungssäfte zu. Die Pflanzen selbst werden durch das Reifen ihrer Früchte im Allgemeinen sehr erschöpft und zuweilen sogar in dem Maße, daß sie absterben. Die Blüthen, und ganz besonders die reifenden Früchte entziehen nämlich der Mutterpflanze fortwährend eine große Menge organischer Substanz, welche zerstört wird, indem in denselben ein langsamer Verbrennungsprozeß durch Aufnahme von Sauerstoff und Aushauchung von Kohlensäure stattfindet; nicht minder entziehen sie derselben viele unorganische Stoffe, da man dieselben in größter Menge in den Blüthen und Früchten findet.

Nach der Reife fallen die Früchte ab, die Samen gelangen, indem die Fruchthüllen entweder aufspringen oder faulen, in den Boden oder auf eine sonstige passende Unterlage, und entwickeln sich unter günstigen Umständen in kürzerer oder längerer Zeit zu neuen Pflanzen. Die Zeit, welche hindurch die Samen ihre Keimungsfähigkeit behalten, ist bei den verschiedenen Arten sehr verschieden; im Allgemeinen verlieren ölige Samen ihre Keimungsfähigkeit sehr bald, während mehlige diese oft außerordentlich lange behalten, namentlich, wenn sie vor Temperaturwechsel und Feuchtigkeit geschützt sind.

Der Same keimt, wenn der Embryo aus dem Zustande der Ruhe erwacht, die Hüllen, welche ihn schützen, verläßt, und zur Pflanze heranwächst. Die zur Keimung erforderlichen Bedingungen

sind ein gewisser Grad von Feuchtigkeit und Wärme, sowie Zutritt von Sauerstoff; Nebenumstände, welche die Keimung modifiziren können, sind das Licht, gewisse Stoffe, wie Chlor ꝛc., die Beschaffenheit des Bodens, in welchem sich der Same befindet, und vielleicht auch die Electrizität.

Sobald der Same in den Boden gelangt, dringt Wasser, welches bald durch die ganze Oberfläche, bald nur durch die Samennarbe eingesaugt wird, in denselben ein, während sich gleichzeitig unter Einwirkung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Samens das Stärkmehl in Gummi und Zucker umwandelt, welche sich in dem Wasser lösen und so Bildungssaft erzeugen. Dieser Vorgang ist stets von einer Aufnahme von Sauerstoff aus der Atmosphäre und einer Aushauchung von Kohlensäure begleitet. Oelige Bestandtheile des Samens bilden eine Emulsion, in welcher ebenfalls die Bedingungen zur Zellenbildung liegen. In Folge dieser Prozesse beginnt im Embryo eine neue Zellenbildung, wodurch derselbe anschwillt, und endlich durch Zunahme seines Volumens die Samendecke sprengt, so daß das Würzelchen durch den Riß frei in den Boden gelangen kann. Wie also Kohlensäure, Ammoniak und Wasser die Hauptnahrungsstoffe der Pflanzen sind, so dienen Stärkmehl, Gummi und Zucker, wenn sie von einer stickstoffhaltigen Substanz begleitet sind, dem Embryo zur ersten Entfaltung seiner Ernährungsorgane.

In dem Verhältnisse, als die junge Pflanze heranwächst, vermindern sich die in dem Eiweißkörper oder den Samenlappen abgelagerten assimilirten Stoffe, nach deren allmäligen Verschwinden die junge Pflanze mittelst ihrer Wurzel und Blätter die Nahrung dem Boden und der Atmosphäre entnehmen muß.

**Fortpflanzung durch Theilung.** — Viele Pflanzen vermehren sich auch auf natürlichem Wege durch Theilung der Ernährungsorgane, indem sie entweder an verschiedenen Stellen Knospen treiben, welche sich von der Mutterpflanze ablösen, und auf einer passenden Unterlage zu neuen Pflanzen heranwachsen; oder indem die Knospen noch mit der Mutterpflanze verbunden sich zu Trieben entwickeln, welche an ihrer Basis Adventivwurzeln treiben, und sich dann erst von der Mutterpflanze trennen, und als selbstständige Individuen fortwachsen. Zur ersten Art gehört die Ver-

mehrung durch Keimkörner oder Lagerkeime, Brutknospen, Brutzwiebeln, Axillarzwiebeln, Zwiebelknospen, Knollen, sowie durch die Knospen, welche sich bei manchen Pflanzen an Blättern bilden, wenn dieselben auf feuchte Erde gelegt werden. Bei Stratiotes aloides bilden sich in den Blattachseln ächte Laubknospen auf langen Stielen, die sich später von der Mutterpflanze trennen, und so die starke Vermehrung dieser Pflanze veranlassen, selbst an Orten, wo sie nur selten oder gar nicht zur Blüthe gelangt. Zur zweiten Art gehört die Vermehrung durch Ausläufer, natürliche Absenker, natürliche Theilung des Wurzelstockes, Wurzelbrut, und Wurzelausschlag. In allen diesen Fällen entwickeln sich immer zuerst Stengel, und dann Wurzeln. Aber auch auf künstlichem Wege können die Pflanzen durch Theilung der Ernährungsorgane vermehrt werden, entweder durch gewaltsame Theilung der Wurzelstöcke, Knollen und der mit Adventivknospen oder schon entwickelten Trieben versehenen stärkeren Wurzeln (Sträuche), oder indem man oberirdische Stengeltheile bald noch mit der Mutterpflanze verbunden, bald von derselben getrennt in die Erde bringt und sie dadurch veranlaßt Wurzeln zu treiben. Hierher gehört die Vermehrung durch Absenker und Steckreiser, Stecklinge oder Setzstangen; auch diese Art der Vermehrung läßt sich nicht bei allen Pflanzen auf gleiche Weise anwenden, namentlich lassen sich durch Stecklinge nur solche Bäume und Sträucher leicht vermehren, die ein weiches Holz haben, und schnell wachsen, z. B. Weiden und Pappeln; indessen gelingt es doch auch bei vielen anderen Pflanzen, wenn man die Vermehrung in Kästen vornimmt, welche durch Glasfenster geschlossen werden können, und in welchen die Stecklinge stets von einer warmen und feuchten Atmosphäre umgeben sind (Stopferkästen). Die Vermehrung durch Absenker geschieht, indem man einen Zweig, der noch mit der Mutterpflanze verbunden ist, an einer Stelle zur Hälfte durchschneidet oder mit einem Draht zusammenschnürt, und dann an dieser Stelle in feuchte Erde oder Moos bringt; zuweilen bringt man den Zweig auch nur in die Erde ohne irgend eine weitere Vorbereitung. Sobald sich Wurzeln gebildet haben, wird derselbe von der Mutterpflanze getrennt, und wächst nun als selbstständige Pflanze fort. Sehr

tiefliegende Aeste bilden zuweilen auch ohne menschliches Zuthun natürliche Absenker, und Stockausschläge treiben sogar gewöhnlich Adventivwurzeln und bilden dann, wenn der Mutterstock verfault, selbstständige Individuen. Bei der Vermehrung durch Stecklinge oder Steckreiser wird der Zweig sogleich von der Mutterpflanze getrennt, und in die Erde gesetzt, wo sich dann bald an der in dem Boden befindlichen Schnittfläche ein Callus bildet, aus welchem Wurzeln hervorbrechen. Man nimmt hierzu gewöhnlich zweijährige Zweige. Aeltere Zweige, mit denen dies Verfahren bei manchen Pflanzen wohl auch gelingt, werden Setzstangen genannt.

Hierher ist endlich auch die Vermehrung oder vielmehr Veredelung wilder Stämme durch Edelreiser oder Edelaugen zu rechnen, wozu man sich verschiedener Manipulationen bedient; immer ist aber eine innige und anhaltende Berührung zwischen lebenden Organen beider Pflanzen, sowie eine gewisse Uebereinstimmung in der Vegetation beider Pflanzen erforderlich. Je größer die Aehnlichkeit zwischen beiden Pflanzen, desto leichter gelingt die Veredelung; daher gelingt dieselbe am besten zwischen Varietäten derselben Art, oder nahe verwandten Arten einer Gattung. Die vorzüglichsten Veredelungsarten sind: das Ablactiren, Pfropfen oder Pelzen, das Copuliren, und das Oculiren.

Bei dem Ablactiren wird das Edelreis, ohne es vom Mutterstamme zu trennen, sowie ein Zweig des Wildlings angeschnitten und beide an der Schnittfläche genau mit einander verbunden, so daß Holz auf Holz, Rinde auf Rinde paßt, und dadurch die Verwachsung beider eingeleitet. Nachdem beide mit einander verwachsen sind, trennt man entweder das Edelreis vom Mutterstamme, oder läßt es auch mit demselben in Verbindung. Das Pfropfen oder Pelzen besteht darin, daß man das vom Mutterstamme getrennte Edelreis an seinem Grunde keilförmig zuschneidet und dann in eine Spalte der Schnittfläche des Wildlings einsenkt. Die Spalte wird entweder durch den ganzen Querdurchmesser oder nur bis zur Mitte desselben geführt, wonach man das Propfen in den ganzen oder halben Spalt unterscheidet; oder man schiebt wohl auch das keilförmig zugeschnittene Edelreis bloß zwischen die vorher gelöste Rinde und das Holz

des Wildlings hinein. Das Copuliren wird bewirkt, indem man das getrennte Edelreis und den Wildling schräg zuschneidet, und beide an den Schnittflächen genau mit einander verbindet. Als Edelreiser wählt man in der Regel jährige Zweige mit 3—4 Knospen oder Augen. Bei dem Oculiren wird eine Knospe (Auge) sammt einem Theile der Rinde von dem edlen Stamme gelöst, und in einen T förmigen Spalt der Rinde des Wildlings so eingeschoben, daß nur die Knospe aus dem Spalte hervorragt; man unterscheidet hierbei nach der Zeit, zu welcher man die Veredelung vornimmt, das Oculiren auf das wachende oder treibende, und das Oculiren auf das schlafende Auge. Ersteres wird im Frühjahre, oder um Johanni vorgenommen, so daß sich die Knospe noch in demselben Sommer entwickeln kann; letzteres dagegen im Spätsommer oder Herbste, so daß die Knospe erst im folgenden Frühlinge zur Entwickelung gelangt. In allen angeführten Fällen muß die Verbindungsstelle sogleich mit Baumwachs oder einem anderen passenden Kitt verschlossen, und mit Papier und Bast umwickelt werden, um die Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit abzuhalten.

In neuerer Zeit hat man auch gelernt, Kräuter und ganz junge Baumzweige desselben Jahres zu pfropfen und zu oculiren, welches Verfahren namentlich bei Nadelhölzern angewendet wird, da bei diesen die anderen Veredelungsweisen sich nicht anwenden lassen, weil sich die Schnittflächen alsbald mit Harz überziehen, wodurch die Verwachsung verhindert wird. Man pfropft auf diese Weise im Juli; für Kräuter wählt man die Zeit ihres üppigsten Wachsthumes. Indessen erfordert diese Veredelungsweise, wenn sie gelingen soll, immer viele Geschicklichkeit.

# Vierter Abschnitt.

## Systemkunde.

Alle Individuen, welche von einer und derselben Pflanze, oder von einander abstammen, und daher in allen wesentlichen Merkmalen vollkommen mit einander übereinstimmen, bilden eine Art (species); Abweichungen in weniger wesentlichen Merkmalen, welche in der Reihe der Zeugungen wieder zur Grundform zurückkehren, bedingen die Abarten (varietates). Wenn sich aber diese Abweichungen constant fortpflanzen, und oft erst nach einer langen Reihe von Zeugungen zur Grundform zurückkehren, so bilden dieselben Unterarten (subspecies); und wenn eine Abweichung von der ursprünglichen Form sich nur zufällig einmal während der Lebensdauer eines Individuums zeigt, so ist dieß eine bloße Abänderung (variatio).

Gegenwärtig kennt man mehr als 160,000 Pflanzenarten. Um nun bei einer so großen Anzahl von Pflanzen jede einzelne Art unterscheiden und zweckmäßig benennen zu können, war man seit lange bemüht, dieselben nach bestimmten charakteristischen Merkmalen in kleinere und größere Abtheilungen zu bringen, oder sie zu classifiziren, und zwar faßte man alle, in vielen Eigenschaften und namentlich in den Blüthentheilen mit einander übereinstimmende Arten zu einer Gattung (genus), verwandte Gattungen zu einer Ordnung (ordo), und verwandte Ordnungen zu einer Classe (classis) zusammen. Zum Behuf einer solchen Eintheilung oder eines solchen Systemes hat man sich zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedener Merkmale bedient, und ist zugleich von verschiedenen Ansichten ausgegangen, wonach man künstliche und natürliche Systeme unterscheidet. Bei den künstlichen Systemen hat man alle Pflanzengattungen nur nach der Beschaffenheit Eines oder doch nur einiger weniger Organe in Ordnungen und Classen eingetheilt, ohne auf die übrigen Verwandtschaften Rücksicht zu nehmen, wodurch allerdings die Bestimmung einzelner Arten sehr erleichtert wird, jedoch der große Nachtheil entsteht, daß dadurch oft nahe verwandte Gattungen

weit von einander entfernt werden. Das wichtigste und einfachste künstliche System, welches noch jetzt vielfach im Gebrauche ist, ist das von Linné, welcher das gesammte Pflanzenreich vorzüglich nach dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der Staubblätter in 24 Classen theilte; jede dieser Classen aber unter Berücksichtigung verschiedener Merkmale, insbesondere aber der Zahl der Griffel oder sitzenden Narben weiter in Ordnungen abtheilte.

Unter einem natürlichen Systeme versteht man eine Zusammenstellung und Aneinanderreihung der Pflanzen nach ihren gegenseitigen Verwandtschaften unter Berücksichtigung sämmtlicher Organe. Zuerst hat man aus ähnlichen und in vielen Beziehungen verwandten Gattungen sogenannte natürliche Ordnungen gebildet, deren Zahl bereits bis auf etwa 300 angewachsen ist, diese dann nach verschiedenen allgemeinen Merkmalen zu größeren Classen, und diese endlich zu drei großen, in vielen und wichtigen Beziehungen von einander abweichenden Gruppen, die man nach der Bildung des Samens Akotyledonen, Monokotyledonen und Dikotyledonen genannt hat, vereinigt.

Um die Aufstellung solcher natürlichen Systeme haben sich vorzuglich Jussieu, De Candolle, Sprengel, von Martius, Endlicher und andere bemüht.

### Uebersicht des künstlichen Systems von Linné.

I. Pflanzen mit wahren und deutlich sichtbaren Blüthen (plantae phanerogamae).

A. Mit Zwitterblüthen.

1) Mit freien Staubblättern.

a) Die Staubblätter von gleicher Länge, oder doch nicht bloß zwei kürzer, als die übrigen.

*α*) Weniger als 20 Staubblätter.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Staubblatt . . | I. Classe. | Monandria. |
| 2 Staubblätter . . | II. „ | Diandria. |
| 3 „ . . | III. „ | Triandria. |
| 4 „ . . | IV. „ | Tetrandria. |
| 5 „ . . | V. „ | Pentandria. |
| 6 „ . . | VI. „ | Hexandria. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Staubblätter . . | VII. | Classe. | Heptandria. |
| 8 „ . . | VIII. | „ | Octandria. |
| 9 „ . . | IX. | „ | Enneandria. |
| 10 „ . . | X. | „ | Decandria. |
| 11—19 „ . . | XI. | „ | Dodecandria. |
| β) Zwanzig und mehr Staubblätter. Auf der Scheibe oder der Blüthendecke befestigt . . . . . | XII. | „ | Icosandria. |
| Auf dem Blüthenboden befestigt . . . | XIII. | „ | Polyandria. |
| b) Zwei Staubblätter sind kürzer, als die anderen. Zwei kurz und zwei lang . . . . . | XIV. | „ | Didynamia. |
| Zwei kurz und vier lang . . . . . | XV. | „ | Tetradynamia. |
| 2) Mit verwachsenen Staubblättern. | | | |
| a) Dieselben sind unter sich verwachsen. | | | |
| α) An den Staubfäden. | | | |
| In Ein Bündel . . | XVI. | „ | Monadelphia. |
| In zwei Bündel . | XVII. | „ | Diadelphia. |
| In mehrere Bündel | XVIII. | „ | Polyadelphia. |
| β) An den Staubbeuteln . . . . . | XIX. | „ | Syngenesia. |
| b) Die Staubblätter sind mit dem Stempel verwachsen . . . . . | XX. | „ | Gynandria. |
| B. Mit eingeschlechtigen Blüthen. Männliche und weibliche Blüthen auf Einem Individuum vereinigt . . . . . | XXI. | „ | Monoecia. |
| Männliche und weibliche Blüthen auf zwei Individuen vertheilt . . . . . | XXII. | „ | Dioecia. |

Männliche, weibliche und Zwitterblüthen, auf Einem Individuum oder auf 2—3 Individuen vertheilt . . . XXIII. Classe. Polygamia.

II. Pflanzen ohne eigentliche Blüthen (plantae cryptogamae) . XXIV. „ Cryptogamia.

Die ersten 13 dieser Classen zerfallen nach der Zahl der Griffel oder sitzenden Narben in Ordnungen, die folgende Namen erhielten:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Griffel . . . . | Monogynia. |
| 2 | „ . . . . | Digynia. |
| 3 | „ . . . . | Trigynia. |
| 4 | „ . . . . | Tetragynia. |
| 5 | „ . . . . | Pentagynia. |
| 6 | „ . . . . | Hexagynia. |
| 7 | „ . . . . | Heptagynia. |
| 8 | „ . . . . | Octogynia. |
| 9 | „ . . . . | Enneagynia. |
| 10 | „ . . . . | Decagynia. |
| 11 — 19 | „ . . . . | Dodecagynia. |
| 20 und mehr | „ . . . . | Polygynia. |

Die 14. Classe zerfällt in zwei Ordnungen, je nachdem die Frucht eine zweiblätterige Nuß, welche sich bei der Reife in vier Nüßchen trennt (1. Ord. Nacktsamige Gymnospermia), oder eine Kapsel darstellt (2. Ord. Bedecktsamige Angiospermia).

Die 15. Classe zerfällt ebenfalls in zwei Ordnungen, je nachdem die Frucht eine Schote (1. Ord. Siliquosa), oder ein Schötchen ist (2. Ord. Siliculosa).

In der 16., 17. und 20. Classe sind die Ordnungen auf die Zahl der Staubblätter gegründet, und tragen daher die Namen der ersten Classen, z. B. Monandria, Diandria, Hexandria Octandria, Decandria etc.

In der 18. Classe werden nach der Anheftung der Staubblätter, wie die 12. und 13. Classe, zwei Ordnungen unterschieden, Icosandria und Polyandria.

Die 19. Classe theilte Linné in 5 Ordnungen, nämlich:

1) Polygamia aequalis; alle Blumen zwitterig.

2) Polygamia superflua; die Blumen der Scheibe zwitterig, die Randblumen weiblich, beide fruchtbar.
3) Polygamia frustranea; die Blumen der Scheibe zwitterig und fruchtbar, die Randblumen unfruchtbar.
4) Polygamia necessaria; die Scheibenblumen zwitterig und unfruchtbar, die Randblumen weiblich und fruchtbar.
5) Polygamia segregata; jede Blüthe des Blüthenkorbes noch von einem eigenen Kelche umgeben.

In neuerer Zeit hat man diese Classe häufig nach der Form der Blüthen, je nachdem dieselben nämlich alle röhrenförmig, oder alle zungenförmig, oder die der Scheibe röhrenförmig, und die des Randes zungenförmig sind, nur in drei Ordnungen getheilt.

Die 21. und 22. Classe werden nach der Zahl und Verwachsung der Staubblätter in Ordnungen getheilt, welche die Namen der entsprechenden Classen erhalten.

Die 23. Classe zerfällt in drei Ordnungen, je nachdem die drei Arten von Blüthen sich auf Einem Individuum beisammen finden, Polygamia monoecia, oder auf zwei verschiedene Individuen, Polygamia dioecia, oder auf drei Individuen vertheilt sind, Polygamia polyoecia. Indessen wurden von den meisten Schriftstellern die Pflanzen dieser Classe nach ihren Zwitterblüthen unter die anderen Classen vertheilt.

Die 24. Classe endlich theilte Linné in vier Ordnungen, nämlich: Farnkräuter Filices, Moose Musci, Algen Algae, und Pilze Fungi; indem er mit den Farnkräutern die Schachtelhalme und Rhizocarpeen, mit den Moosen die Lebermoose und Bärlappe, und mit den Algen die Flechten und Characeen, oder Armleuchter verband.

### Schlüssel zum natürlichen Systeme Jussieu's.

| | |
|---|---|
| I. Samenlappenlose Gewächse oder Kryptogamen, plantae acotyledoneae . . . . . | I. Classe. Acotyledonia. |
| II. Einsamlappige Gewächse, d. h. Phanerogamen, welche mit Einem oder mehreren, aber ab= | |

wechselnd stehenden Samenlappen keimen, plantae monocotyledoneae.

1) Die Staubblätter unterständig, d. h. nächst der Basis des oberständigen Fruchtknotens befestigt . . . . . II. Classe. Monohypogynia, z. B. Gramineae, Cyperaceae etc.

2) Die Staubblätter umständig, d. h. auf der unterständigen Scheibe oder der Blüthendecke befestigt . . . . . III. Classe. Monoperigynia, z. B. Palmae, Liliaceae etc.

3) Die Staubblätter oberständig, d. h. auf der Spitze des unterständigen Fruchtknotens befestigt . . . . . IV. Classe. Monoepigynia, z. B. Narcisseae, Irideae etc.

III. Zweisamlappige Gewächse, d. h. Phanerogamen, welche mit zwei gegenständigen oder mehreren im Quirl stehenden Samenlappen keimen, plantae dicotyledoneae.

A. Ohne oder mit einer einfachen Blüthenhülle, plantae apetalae.

1) Oberständige Staubblätter . . . . . V. Classe. Epistaminia, z. B. Santalaceae (Thesium).

2) Umständige Staubblätter . . . . . VI. Classe. Peristaminia, z. B. Thymeleae (Daphne).

3) Unterständige Staubblätter . . . . . VII. Classe. Hypostaminia, z. B. Amaranthaceae.

B. Mit doppelter Blüthendecke und verwachsenblätteriger Blumenkrone, plantae monopetalae.

1) Die Blumenkrone unterständig, d. h. nächst der Basis des oberständigen Fruchtknotens befestigt . . . . VIII. Classe. Hypocorollia, z. B. Primulaceae.

2) Die Blumenkrone umständig, d. h. auf der unterständigen Scheibe befestigt . . . . . IX. Classe. Pericorollia, z. B. Ericineae.

3) Die Blumenkrone oberständig, d. h. auf der Spitze des unterständigen Fruchtknotens befestigt. Epicorollia.

a) Mit verwachsenen Staubbeuteln . . X. Classe. Synantheria, z. B. Compositae.

b) Mit freien Staubbeuteln . . . . XI. Classe. Corisantheria, z. B. Caprifoliaceae.

C. Mit doppelter Blüthendecke und mehrblätteriger Blumenkrone, plantae polypetalae.

1) Die Staubblätter oberständig . . . . . XII. Classe. Epipetalia, z. B. Umbelliferae.

2) Die Staubblätter unterständig . . . . . XIII. Classe. Hypopetalia, z. B. Ranunculaceae, Tiliaceae, Acerineae.

3) Die Staubblätter umständig . . . . . XIV. Classe. Peripetalia, z. B. Rosaceae, Rhamneae.

D. Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüthen, plantae diclinae irregulares . . . . . XV. Classe Diclinia, z. B. Salicineae, Betulineae, Cupuliferae.

### Schlüssel zum natürlichen Systeme De Candolle's.

I. Gefäßpflanzen oder Phanerogamen, plantae vasculares.

Classis I. Zweisamlappige Gewächse, plantae exogenae s. dicotyledoneae.

Subclassis I. Der Fruchtknoten oberständig und die getrennten Kelch- und Blumenblätter sind auf dem einfachen Blüthenboden befestigt, plantae thalamiflorae, z. B. Tiliaceae etc.

Subclassis II. Der Kelch verwachsenblätterig, oder nebst Blumen- und Staubblättern oder der einblätterigen Blumenkrone am Rande einer unterständigen, umständigen, oder oberständigen Scheibe befestigt, plantae caliciflorae, z. B. Papilionaceae, Pomaceae.

Subclassis III. Kelch und Blumenkrone verwachsenblätterig und unterständig, die Staubfäden mit der Blumenkrone verwachsen, und der Fruchtknoten oberständig, plantae corolliflorae, z. B. Oleaceae.

Subclassis IV. Die Blüthenhülle einfach, plantae monochlamydeae, z. B. Urticeae, Cupuliferae etc.

Classis II. Einsamlappige Gewächse, plantae endogenae s. monocotyledoncae.

II. Zellenpflanzen oder samenlappenlose Gewächse, Kryptogamen, plantae cellulares s. acotyledoneae, s. cryptogamae.

Classis III. Halbgefäßpflanzen, d. h. Kryptogamen, bei welchen auch Gefäßbündel zur Entwickelung kommen, plantae aetheogamae s. semivasculares, z. B. Filices etc.

Classis IV. Eigentliche Zellenpflanzen, d. h. Kryptogamen, welche nur aus Zellen bestehen, plantae amphigamae s. cellulares, z. B. Fungi.

**Schlüssel zum natürlichen Systeme Endlicher's.**

Regio I. Lagerpflanzen, Thallophyta.

Sectio 1. Ursprüngliche Pflanzen, Protophyta. Pflanzen, die unabhängig von anderen Organismen entstehen, und alle ihre Nahrungsstoffe aus den umgebenden Medien aufnehmen. Algae und Lichenes.

Sectio 2. Secundäre Pflanzen, Hysterophyta. Pflanzen, die ihre Nahrung ganz oder theilweise von anderen, todten oder lebenden, Organismen entnehmen. Fungi.

Regio II. Axenpflanzen, Cormophyta.

Sectio 3. Endsprosser, Acrobrya.

Cohors 1. Gefäßlose Endsprosser, Acrobrya anophyta. Hepaticae, Musci.

Cohors 2. Mit Gefäßen versehene ursprüngliche Endsprosser, Acrobrya protophyta, z. B. Filices, Lycopodiaceae etc.

Cohors 3. Mit Gefäßen versehene secundäre Endsprosser, Acrobrya hysterophyta, z. B. Rhizantheae.

Sectio 4. Umsprosser, Amphibrya. Alle Monokotyledonen.

Sectio 5. Endumsprosser, Acramphibrya. Alle Dikotyledonen.

Cohors 1. Nacktsamige Pflanzen, Gymnospermae. z. B. Coniferae.

Cohors 2. Pflanzen mit einer einfachen oder gar keiner Blüthenhülle, Apetalae, z. B. Thymeleae, Cupuliferae.

Cohors 3. Pflanzen mit verwachsenblätteriger Blumenkrone. Gamopetalae, z. B. Caprifoliaceae, Borragineae etc.

Cohors 4. Pflanzen mit vielblätteriger Blumenkrone, Dialypetalae, z. B. Rosaceae etc.

# Spezielle Botanik.

Aus der großen Anzahl bekannter Gewächse sollen hier vor Allem die eigentlichen Forstpflanzen herausgehoben und weitläufiger behandelt, dann aber auch die wichtigsten landwirthschaftlichen Gewächse, deren Kenntniß für den Forstmann wenigstens sehr wünschenswerth ist, gehörig gewürdigt, und endlich die sonstigen, im Walde häufig vorkommenden, oder durch ihre Eigenschaften oder ihren Gebrauch interessanten Pflanzen wenigstens dem Namen nach aufgeführt werden.

In der Aufzählung der Pflanzen folge ich dem Systeme De Candolle's vorzüglich deßwegen, weil es der Synopsis der deutschen Flora von Koch zu Grunde gelegt ist.

## Erste Abtheilung.

### Phanerogamen, plantae phanerogamae.

### Erste Classe.

Zweisamlappige Gewächse, plantae dicotyledoneae.

### Erste Unterclasse.

Thalamiflorae.

**Ordnung Ranunculaceae (1)*).**

Der Kelch 3—6blätterig, oft blumenkronenartig; Blumenkrone 3 bis mehrblätterig, fehlt zuweilen ganz, oder wird durch eine Nebenkrone ersetzt; Staubblätter in größerer Zahl vorhanden,

*) Die eingeklammerten Zahlen neben dem Namen der Ordnungen correspondiren mit den fortlaufend numerirten Ordnungen, welche in den Bestimmungstabellen aufgenommen sind.

frei und unterständig; meist mehrere griffeltragende Fruchtknoten. Es gehören hierher meist perennirende Kräuter oder Sträucher, die häufig klettern.

Clematis Vitalba L. Die Waldrebe (XIII. Cl. des Linné*)) ist eine in Gebüschen und Zäunen häufig vorkommende Kletterpflanze, deren weiße Blüthen große Trugdolden bilden. Atragene alpina L. ist der vorigen verwandt, findet sich in den Alpen und trägt einzelne große hellviolette Blüthen.

Anemone L. Anemone (XIII. Cl.). Hierher gehören kleine perennirende Gewächse, welche im ersten Frühjahre blühen, und sich theils an sonnigen Anhöhen, wie A. Pulsatilla L., die Küchenschelle, theils an schattigen Orten, auf Schlägen, unter Gebüschen ꝛc. finden, wie A. hepatica L., das Leberblümchen, A. nemorosa L., das weiße Waldhähnchen ꝛc. Ranunculus L. Hahnenfuß (XIII. Cl.). Die Arten dieser Gattung sind sehr zahlreich, und finden sich an den verschiedensten Standorten, in und am Wasser, in Sümpfen, auf Wiesen, welche von ihren zahlreichen Blüthen oft ganz gelb erscheinen, auf Feldern und in Wäldern; die meisten Arten sind mehr oder minder giftig, oder doch scharf, vorzüglich gilt dieß von dem in Sümpfen wachsenden R. sceleratus L.

Aconitum, Sturmhut (XIII.), ist ausgezeichnet durch den helmförmigen, blumenblattartigen, blauen (z. B. A. Napellus L.) oder gelben (A. lycoctonum L.), oder auch blau und weiß gescheckten Kelch der meist lange Trauben bildenden Blüthen; die Arten finden sich in gebirgigen Waldungen meist an feuchten Stellen, besonders häufig auf den Alpen, und sind in allen ihren Theilen sehr giftig. Actaea spicata L., das Christophskraut, hat eine eiförmige, weiße Blüthentraube, und findet sich im Walde an frischen, feuchten Stellen. Die Arten der Gattung Paeonia L., Gichtrose oder Pfingstrose, werden häufig wegen ihrer großen rothen Blüthen in den Gärten gezogen.

**Ordnung Berberideae (2).**

Kelch-, Blumen- und Staubblätter stehen einander gegenüber, und sind meist an Zahl einander gleich. Die Frucht ist beeren- oder kapselartig, einfächerig mit 1—3 Samen.

*) Die römischen Zahlen bezeichnen die Classe und die arabischen die Ordnung des Linné'schen Systemes.

Berberis vulgaris L. Die Berberitze oder der Sauerdorn (VI. 1). Dieser 6—8′ hohe Strauch findet sich häufig an Waldsäumen und in Hecken; blüht im Mai; die übelriechenden, gelben Blüthen haben 6 Kelch- und 6 Blumenblätter, und bilden einfache Trauben; die länglichen, hochrothen Beeren reifen im Herbst, schmecken von freier Aepfelsäure sehr sauer, und werden theils eingemacht gegessen, theils ihr Saft wie Citronensaft verwendet. Die Blätter stehen in Büscheln, und sind verkehrteiförmig, an der Basis keilförmig, gewimpert-gesägt; an üppigen Schößlingen finden sich statt der Blätter Dornen, aus deren Winkeln dann kurze, beblätterte Zweige hervortreten. Die Wurzel und das sehr harte Holz sind schön citronengelb; erstere wird als gelber Farbstoff benutzt und letzteres zu feinen Drechslerarbeiten.

### Ordnung Nymphaeaceae.

Hierher gehört außer den in unseren See'n häufig vorkommenden gelben und weißen Seerosen (Nuphar luteum Sm. und Nymphaea alba L.) auch die in neuester Zeit durch ihre außerordentliche Größe berühmt gewordene Victoria regia Lindl., welche in einigen Flüssen Südamerika's, namentlich Nebenflüssen des Amazonenstromes, wächst. Die schwimmenden, runden, oben glänzend grünen, unten karminrothen und netzartig gegitterten Blätter haben zuweilen über 6′ im Durchmesser, einen bis 5½″ hohen, aufgebogenen Rand, und eine solche Tragfähigkeit, daß auf einem nicht besonders großem Blatte ein Kind von 3—4 Jahren sicher stehen kann, ohne daß das Blatt im Wasser untersinkt. Die wohlriechenden Blüthen sind rein weiß, in's Rosen- und Dunkelrothe verlaufend, und haben bis 1½′ Durchmesser.

### Ordnung Papaveraceae.

Papaver somniferum L. Der Gartenmohn (XIII. 1) wird häufig der Samen halber angebaut, welche ein vortreffliches Speiseöl liefern, das auch in der Oelmalerei angewendet werden kann. P. Rhoeas L., der Feldmohn, wächst häufig unter der Saat. Chelidonium majus L., das Schöllkraut, wächst häufig auf Schutthaufen und bebauten Orten, und enthält in allen seinen Theilen einen gelben Milchsaft, welcher sehr ätzend wirkt.

### Ordnung Cruciferae.

Kelch und Blumenkrone vierblätterig; sechs Staubblätter, von denen 4 länger und 2 kürzer sind; die Frucht eine ein- oder mehrsamige Schote. In diese Ordnung gehören viele Gemüs- und sonstige Nutzpflanzen, die meist ein- oder zweijährig sind, z. B. Isatis tinctoria L., der Waid, findet sich hier und da in Deutschland, und enthält einen mit dem Indigo übereinstimmenden blauen Farbstoff, weßhalb er zum Blaufärben angewendet wird. Armoracia rusticana Lam., der Meerrettig, wächst in ganz Deutschland auf etwas feuchten Wiesen, wird aber auch seiner Wurzeln wegen, die als Zugemüse gegessen werden, häufig angepflanzt. Lepidium sativum L., die Gartenkresse, stammt aus dem Orient, wird aber als Küchengewürz häufig in Gärten cultivirt. Camelina sativa Cr., der Leindotter wird hier und da der Samen halber cultivirt, welche in reichlicher Menge ein fettes, zum Brennen und Kochen brauchbares Oel enthalten. Brassica L. Kohl. Diese Gattung liefert uns in ihren Arten, welche sich durch die Cultur zu einer Menge von Spielarten entwickelt haben, viele als Gemüs- und Oelpflanzen häufig cultivirte Gewächse. Br. oleracea L., der Gartenkohl, wächst wild an den Seeküsten England's und Frankreich's und wird in vielen Spielarten bei uns cultivirt. Der Stammform am meisten entspricht der Stauden- oder Baumkohl, welcher oft 5—6′ hoch und ästig wird; außerdem stammen von dieser Art: der Winterkohl, die Kohlrabe, der Blumenkohl, Spargelkohl oder Broccoli, der Rosenkohl, Wirsing, das Weiß- und Rothkraut. Br. Rapa L., der Rübenkohl, zerfällt in zwei Hauptvarietäten, von denen die eine wegen ihrer dicken, fleischigen und eßbaren Wurzel, die andere mit faseriger Wurzel, wegen der ölhaltigen Samen häufig cultivirt wird; zu ersterer gehören die weiße Rübe, Stoppelrübe, bayerische Rübe; zu letzterer der Rübenreps, Rübsen oder Sprung, welcher als Wintersaat und Sommersaat gebaut wird. Br. Napus L. = Br. campestris, der Reps oder Repskohl, von welchem es auch zwei Hauptabarten, eine mit fleischiger, verdickter, und eine mit faseriger Wurzel giebt; zu ersterer gehört

die Bodenkohlrabe, Bodenrübe, Kohlrübe oder Dorsche, zu letzterer der Schnittkohl, dann der Kohlreps oder Kohl, welcher als Oelpflanze cultivirt wird, und von welchem man wieder Winter- und Sommerreps unterscheidet. Br. nigra Koch., der schwarze Senf, und Sinapis alba L., der weiße Senf, liefern in ihren gemahlenen Samen das grüne und gelbe Senfmehl, welches theils als Gewürz, theils als äußerliches Reizmittel angewendet wird. Nasturtium officinale L., die Brunnenkresse, wächst allenthalben in und an langsam fließenden Gewässern und Quellen, und wird häufig als Salat oder Gemüse gegessen. Raphanus sativus L., der Rettig, ist ursprünglich in Asien zu Hause, wird aber seiner scharf schmeckenden, fleischigen Wurzel wegen häufig in verschiedenen Spielarten cultivirt. Endlich werden auch verschiedene Arten wegen des angenehmen Geruches ihrer Blüthen häufig in Gärten gezogen, z. B. Cheiranthus Cheiri L., der Goldlack, Mathiola annua L., die Sommerlevkoje, und M. incana L., die Winterlevkoje, welche ursprünglich im südlichen Europa zu Hause sind ꝛc.

**Ordnung Capparideae (3).**

Capparis spinosa L. (XIII.), der Kappernstrauch, wächst an sonnigen, dürren Orten des südlichen Europa's. Die in Essig eingemachten Blüthenknospen kommen unter dem Namen Kappern in den Handel.

**Ordnung Cistineae (4).**

Cistus L. (XIII.), Cistrose; die Arten sind kleine Sträuche des südlichen Europa's. Aehnliche kleine Sträuche, von denen mehrere Arten bei uns vorkommen, enthält die Gattung Helianthemum Tournef., Sonnenröschen.

**Ordnung Polygaleae (5).**

Polygala Chamaebuxus L. (XVII., 2) ist ein kleiner, gelbblühender Strauch mit immergrünen, lederartigen Blättern des mittleren und südlichen Deutschland's.

**Ordnung Büttneriaceae.**

Theobroma Cacao L., der Cacaobaum aus Südamerika, aus dessen bohnenförmigen Samen die Chocolade bereitet wird.

### Ordnung Alsineae.

Alsine media L. Die Vogelmiere (X, 3), eine kleine, einjährige Pflanze mit niederliegendem Stengel und kleinen, weißen Blumen, ist dadurch merkwürdig, daß sie nicht nur in Deutschland auf Brachäckern, Schutthaufen ꝛc. fast das ganze Jahr hindurch blüht, sondern auch über die ganze Erde verbreitet ist, wo sich immer der Mensch angesiedelt hat.

### Ordnung Lineae.

Linum usitatissimum L. Der Flachs oder Lein (V. 5) stammt aus dem südlichen Europa, wird aber bei uns häufig cultivirt; er verlangt einen guten, frischen, lockeren und fruchtbaren Boden und etwas feuchte Lage, weßhalb er vorzüglich in engen Gebirgsthälern gedeiht. Seine Stengel liefern den Flachs, und aus seinen Samen wird das Leinöl gepreßt, welches zu Firnissen ꝛc. verwendet wird.

### Ordnung Malvaceae.

Gossypium L., Baumwollenstaude (XVI.), deren verschiedene Arten, G. herbaceum, arboreum etc., in allen warmen Ländern der Baumwolle halber angebaut werden, welche in der wallnußgroßen Kapsel die Samen umgiebt.

### Ordnung Bombaceae.

Hierher gehört der dickste Baum der Welt, Adansonia digitata L., der Affenbrodbaum, im heißen Afrika. Der Stamm ist meist nur 12—15′ lang, aber bis 40′ im Durchmesser dick, theilt sich dann in viele 50—60′ lange Aeste, von denen die mittleren aufrecht stehen, die äußeren sich wagrecht ausbreiten. Die Blätter sind gefingert und die Früchte, von der Größe und Gestalt einer Melone, werden gegessen.

### Ordnung Tiliaceae (6).

Vier bis fünf Blumenblätter wechseln mit eben so vielen in der Knospenlage klappigen Kelchblättern; Staubblätter zahlreich frei oder vielbrüderig; Fruchtknoten 4—10fächerig, in jedem Fache mit 2 oder mehr mittelständigen Samenknospen; die Blätter mit Nebenblättern.

Tilia L., Linde (XIII, 1). In diese Gattung gehören Bäume erster Größe, deren Blüthen langgestielte, mehrstrahlige Trugdolden bilden. Kelch und Blumenkrone sind 5blätterig, der Fruchtknoten 5fächerig, mit 2 Samenknospen in jedem Fache, und Einem Griffel. Die Hauptaxe des Blüthenstandes ist mit der Mittelrippe des großen Deckblattes fast bis zur Mitte des letzteren verwachsen. Die Frucht bildet eine Nuß, welche durch Fehlschlagen einfächerig und 1—2samig erscheint; der Same enthält einen ölhaltigen Eiweißkörper, welcher beim Keimen nebst der Samendecke von den Samenlappen über den Boden in die Höhe gehoben und ausgesaugt wird, worauf die Samendecke abfällt. Die Blätter sind rundlich, schief herzförmig, spitz, einfach- oder doppelt gesägt, und stehen abwechselnd, zweizeilig, die Knospen sind stumpfeiförmig, sitzend, von sechs abwechselnd stehenden Schuppen eingehüllt. Bei uns kommen 2 Arten vor:

T. grandifolia Ehrh., die Sommerlinde; die Blätter auf der Unterseite kurzhaarig und in den Rippenwinkeln mit einem Haarbüschel; die außen rothen Knospenschuppen und jungen Triebe weich-haarig; die Trugdolden 2-, 3blüthig; die Frucht deutlich 5rippig.

T. parvifolia Ehrh. Die Winterlinde, Steinlinde oder Berglinde. Die Blätter unten unbehaart, bläulich-grün und nur in den Rippenwinkeln mit einem Haarbüschel; die außen grünlich-braunen Knospenschuppen und die jungen Triebe unbehaart; die Trugdolden 5-, 7blüthig; die Frucht undeutlich 4-, 5kantig.

Erstere blüht gegen Ende Juni, und die Frucht reift im October und fliegt bald darauf ab; bleibt jedoch auch häufig den Winter über an den Bäumen hängen. Freistehende Bäume tragen meist schon mit dem 25. Jahre keimfähigen Samen, welcher oft erst ein Jahr nach der Aussaat im Frühjahre keimt. Die Kotyledonen sind breiter als lang, fünf- oder mehr-spaltig, die Primordialblätter eiförmig, zugespitzt, ungleich-gesägt, und am Grunde schief herzförmig. Die junge Pflanze bleibt im ersten Jahre sehr klein. Die Rinde bleibt lange glatt, da erst spät Borkenbildung statt findet. Die Linde hat eine starke Pfahlwurzel mit sehr tief in den Boden gehenden Aesten, welche mit vielen schwachen, weit ausstreichenden Seitenwurzeln besetzt sind. Sie erreicht ein hohes

Alter, so daß Linden von 800 — 1000 Jahren nicht besonders selten sind, und ihr Stamm zeigt dann meist auch eine sehr bedeutende Dicke. In Lithauen kennt man Linden mit 815 Jahresringen und 82′ Umfang; die Linde zu Neustadt am Kocher in Würtemberg hat einen Stamm von 32′ Umfang. Die Linde liefert bei langer Dauer der Mutterstöcke sehr reichlichen und kräftigen Stockausschlag, und vermehrt sich auch durch Wurzelbrut und Absenker. Ihr Vaterland ist Ungarn und das südöstliche Deutschland; im nördlichen Deutschland ist sie wohl nur cultivirt. In unseren südlichen Gebirgsgegenden ist sie sehr häufig, und steigt in den Alpen bis zu 3000′ auf; zieht aber im Allgemeinen Niederungen, Thäler und geschützte Lagen vor. Gegen Kälte ist sie auch in der Jugend ziemlich unempfindlich, weniger gegen Hitze und lange dauernde Trockenheit; sie liebt einen lockeren, feuchten Boden.

Das Holz eignet sich nicht gut zum Brennen, da seine Brennkraft sich zu der des Buchenholzes nur wie 68 : 100 verhält; ein bayerischer Kubikfuß wiegt grün 36 Pfd. bayerisches Gewicht, lufttrocken 27 Pfd. und gedörrt 19 Pfd. b.*); dagegen eignet es sich wegen Feinheit der Textur, Weiche und weißer Farbe vortrefflich zu Möbeln, Bildschnitzer- und Drechslerarbeiten, sowie dessen Kohle zur Schießpulverfabrikation. Die Rinde liefert Bast zu Flechtwerken und zum Binden, die Samen ein sehr mildes, süßes Oel, und die Blüthen den Bienen reichlichen Honig, welcher von Drüsenhaaren an der Basis der Kelchblätter abgesondert wird.

Die Winterlinde kommt im Allgemeinen mit der vorigen überein, findet sich aber weiter nördlich, und verträgt ein rauheres Klima; sie ist besonders im östlichen Europa weit verbreitet, von wo aus sie sich über das mittlere und nördliche Europa, mit Ausnahme der hochnordischen Gegenden, ausdehnt, aber schon im südlichen Deutschland seltener wird; in den Alpen steigt sie nicht ganz so hoch auf, als die vorige. Sie blüht 1 — 2 Wochen später, als die Sommerlinde, und nur eben so viel später tritt auch die Samenreife ein; sie wächst langsamer, und ihr Holz ist etwas fester und eignet sich daher auch besser zum Brennen.

*) Bei der Gewichtsbestimmung des Holzes der verschiedenen Bäume ist durchaus bayerisches Maß und Gewicht zu Grunde gelegt. 1′ = 291,8592 französische Millimeter; 1 Pfd. = 560 franz. Gramme.

T. argentea DC., die Silberlinde, mit silberweißer Unterseite der Blätter, findet sich in Ungarn und Griechenland, kommt aber bei uns gut fort, desgleichen einige Arten aus Nordamerika, z. B. T. americana L. und pubescens Ait.

### Ordnung Acerineae (7).

Kelch und die nur selten fehlende Blumenkrone 4-, 5-, 6-blätterig, auf der drüsigen Scheibe befestigt und mit einander abwechselnd; 8, seltener 5—12 Staubblätter; Fruchtknoten 2lappig, 2fächerig mit 2 Samenknospen in jedem Fache, Einem Griffel und zwei Narben. Die zweiflügelige Frucht trennt sich bei der Reife in zwei geschlossen bleibende, nußartige Früchtchen; die Blätter sind über's Kreuz gestellt, ohne Nebenblätter, und die Samenlappen zusammengerollt.

Acer L., Ahorn (VIII, 1). Kelch und Blumenkrone 5-blätterig; meist 8 Staubblätter. In einzelnen Blüthen verkümmert der Fruchtknoten, in welchem Falle die Staubblätter dann bedeutend länger werden, als in der normalen Zwitterblüthe; die Blüthen stehen in Trauben oder in Doldentrauben; die Blätter sind einfach, meist gelappt; die Knospen sind mehr oder weniger kegelförmig, stumpf-vierkantig, bestehen aus 4—8 Paaren über's Kreuz gestellter Schuppen. Die Arten sind Bäume erster und zweiter Größe, oder Sträuche, welche vorzüglich der nördlichen gemäßigten Zone eigen, und besonders häufig in Asien und Amerika sind. In Deutschland kommen nur 5 Arten vor:

A. Pseudo-platanus L. Der gemeine oder weiße Ahorn, Bergahorn. Die Blätter sind handförmig-fünflappig, ungleich-gekerbt-gesägt, oben etwas runzelig, auf der Unterseite matt und bläulich; die Knospenschuppen gelb-grün mit braunem Rande und fast schwarzer Spitze; die Blüthen bilden hängende Trauben und erscheinen im April oder Mai nach dem Ausbruche des Laubes; die Frucht reift im September, und fliegt noch in demselben Monate ab; die Nüßchen sind bauchig aufgetrieben, etwas eckig und die Flügel stehen unter einem spitzen Winkel von einander ab, oder laufen fast parallel; Samenpflanzen tragen selten vor dem 40sten Jahre keimfähigen Samen. Stockloden viel früher. Der im Herbst gesäete Samen keimt im Mai, doch läßt sich derselbe ohne Verlust der Keimkraft bis zum nächsten Früh-

jahre aufheben, und keimt dann 5—6 Wochen nach der Aussaat. Die Samenlappen sind länglich-lanzettförmig, an der Spitze rundlich, die Primordialblätter ungelappt, eiförmig, zugespitzt, und doppelt-gesägt, mit schwach-herzförmiger Basis; ihre Oberfläche ist runzelig. Die junge Pflanze wird im ersten Jahre selten über 3 bis 4" hoch; tiefer dringt die Pfahlwurzel, welche nur wenige kurze Faserwurzeln treibt, in den Boden. Später, etwa vom 10ten Jahre an, bleibt die Pfahlwurzel zurück, und die Seitenwurzeln erhalten das Uebergewicht; dasselbe findet schon früher statt, wenn die Pfahlwurzel auf Hindernisse stößt. Die Rinde ist grau und hat durch unregelmäßige Längs- und Querrisse ein schuppiges Ansehen. Der Bergahorn ist ein Baum erster Größe, (im Hintersteiner Thal im Allgäu steht ein Baum, der 2' über dem Boden 17½' Umfang hat), schlägt leicht vom Stocke aus; der Mutterstock ist aber nicht von langer Dauer. Er kommt in Europa hauptsächlich südlich vor, und erstreckt sich nicht weit über die nördlichen Gränzen Deutschlands hinaus; in Deutschland findet man ihn vorzüglich in den Gebirgen, aber nur selten in reinen Beständen. In den bayerischen Alpen steigt er bis zu 4700' und als Strauch sogar bis zu 5400' auf. Er scheint am besten auf Basaltboden zu gedeihen, wächst aber auch auf Kalk, Thonschiefer ꝛc. gut.

Das Holz ist weiß, hart, sehr zähe und dicht, und wird deßhalb zu Wagner- und Schnitzarbeiten sehr geschätzt; eben so wegen seiner schönen Textur und Farbe zu Schreinerarbeiten: zu Bauholz eignet es sich wegen geringer Dauer nicht gut, aber seine Brennkraft verhält sich zu der des Buchenholzes wie 104 : 100. Ein bayerischer Kubikfuß wiegt grün 40 Pfund, lufttrocken 34 Pfund und gedörrt 29 Pfund bayr. Die Blätter liefern ein gutes Schaffutter und der Saft ist zuckerreich.

A. platanoides L. Der Spitzahorn. Die Blätter sind 5lappig und die Lappen mit entfernten, buchtigen und scharf zugespitzten Zähnen versehen, oben glatt; die Knospenschuppen rothbraun, gegen den Rand heller mit deutlich abgesetzter Spitze. Die Blüthen bilden aufrecht stehende Doldentrauben, und kommen früher, als bei dem vorigen, im April zugleich mit dem Laube zum Vorschein. Die Nüßchen sind größer, als bei dem vorigen, rundlich und platt-gedrückt, und die Flügel stehen unter einem stumpfen Winkel von einander ab. Verwundet lassen die jungen

Triebe und Blattstiele im Frühjahre einen weißen Milchsaft ausfließen. Die Rinde ist bräunlich-grau, und durchaus mit regelmäßigen schmalen Längsstreifen versehen. Der Same keimt meist erst ein Jahr nach der Saat im Frühjahre; die Samenlappen sind länglich-lanzettförmig, und die Primordialblätter länglich-eiförmig, zugespitzt, ganzrandig, an der Basis tief herzförmig eingeschnitten mit glatter Oberfläche. Uebrigens kommt der Spitzahorn im Wesentlichen mit dem vorigen überein, erreicht aber nicht die Höhe und Stärke, auch nicht das hohe Alter desselben. Er ist hauptsächlich auf das mittlere Europa zwischen dem 45sten und 46sten Breitengrade beschränkt, findet sich daselbst vorzüglich in den niederen Bergwäldern, und steigt in Südbayern bis zu 3300′ auf.

Das Holz ist weniger feinfaserig und weiß, als das des vorigen, und deßhalb weniger geeignet zu Schnitzwaaren, aber noch härter und zäher, und daher zu Wagnerarbeiten ganz besonders geschätzt. Ein Kubikfuß wiegt durchschnittlich 2 Pfd. mehr, als bei dem vorigen.

A. campestre L. Der Feldahorn oder Maßholder. Die Blätter sind 5lappig mit ganzrandigen Lappen; die Knospenschuppen kastanienbraun, gegen die Spitze hin dunkler mit sehr kurzen weißlichen Härchen; die Blüthen erscheinen nach den Blättern im Mai, und bilden aufrechte Doldentrauben; die Nüßchen wie bei dem vorigen, aber die Flügel stehen horizontal ab. Die Rinde der 2—5jährigen Zweige zeigt häufig ähnliche Korkvorsprünge, wie die der Korkulme. Er findet sich bei uns, namentlich in den Gebirgen, gewöhnlich nur als Strauch, in den Flußniederungen wächst er jedoch zuweilen zu einem Baume von 50—60′ Höhe heran; sein Wuchs ist sehr langsam; er liefert reichlichen Stockausschlag, vermehrt sich auch stark durch Wurzelbrut, und verträgt den Schnitt gut, weßhalb er sich sehr gut zu lebendigen Zäunen eignet. Er ist über ganz Europa und das nördliche Asien, dann im Caucasus und in Kleinasien verbreitet.

Das Holz ist außerordentlich fest und zähe, und im Inneren schön geflammt, weßhalb es von Schreinern, Drechslern und Maschinenbauern sehr gesucht wird. Alte Stämme und Wurzelstöcke liefern den schönsten Maser zu Möbeln, Schnitzwaaren (Ulmer Pfeifenköpfe) und eingelegter Arbeit.

A. monspessulanum L. Der französische Ahorn. Die Blätter sind 3lappig mit abgestumpften ganzrandigen Lappen, die Knospen klein, die Knospenschuppen ziemlich einfarbig dunkelbraun mit einzelnen, längeren, weißlichen Haaren; die Blüthen erscheinen im April und Mai, und bilden hängende Doldentrauben; die Früchte wie bei dem vorigen aber die Flügel sind etwas nach vorn gerichtet. Er bildet einen Strauch, wächst vorzüglich an rauhen, steinigen Bergabhängen, und ist am Mittelrheine zwischen der Mosel und Nahe, in den Gebirgen dieser Flüsse, und auf dem Donnersberg in der Pfalz sehr gemein.

A. opulifolium Vill. Findet sich in Wäldern und am Fuße der Alpen, namentlich in der Schweiz, und blüht im März und April.

Viele fremde Arten werden häufig in unseren Anlagen cultivirt, z. B. A. dasycarpum, Negundo. rubrum. pensylvanicum ꝛc. aus Nordamerika, A. tartaricum aus der Tartarei ꝛc. ꝛc. A. saccharinum L. der Zuckerahorn in Nordamerika, enthält in seinem Safte krystallisirbaren Zucker in bedeutender Menge, so daß derselbe in seinem Vaterlande zur Zuckergewinnung benutzt wird.

### Ordnung Hippocastaneae (8).

Die Blüthen bilden aufgerichtete, vielblumige, endständige Rispen. Der Kelch verwachsen-blätterig, 5zähnig; Blumenkrone unregelmäßig 4—5blätterig; das Stengelglied zwischen Blumenkrone und Staubblättern breitet sich zu einer Scheibe aus, auf welcher die 7—8 ungleichen Staubblätter stehen; der Fruchtknoten 3fächerig, in jedem Fache mit 2 aufrechten Samenknospen; der Samen mit einem breiten Nabel; die Samenlappen sind verwachsen, mit einer Spalte an der Basis, aus welcher das Federchen hervortritt; die Blätter sind gefingert, decussirt, ohne Nebenblätter; die Knospen groß, eiförmig mit vierzeiligen, braunen klebrigen Schuppen.

Aesculus L. Roßkastanie (VII. 1). Der Kelch ist glockenförmig; die Blumenkrone besteht aus 5 ausgebreiteten Blumenblättern, und die Früchte sind stachelig.

Ae. Hippocastanum L. Die Roßkastanie. Die roth-, weiß- und gelb-bunten Blüthen entwickeln sich im Mai nach

dem Laubausbruche und sind zuweilen polygamisch. Die Blätter sind sehr groß, 5—7fingerig und runzelig; die Früchte reifen im September oder October, springen auf und fallen mit den Samen ab. Der Same läßt sich nicht gut überwintern, und keimt im Frühjahre 3—4 Wochen nach der Aussaat. Die Samenlappen sind sehr dick, bestehen fast ganz aus Stärkmehl, und bleiben bei der Keimung in der Erde zurück. Die junge Pflanze erreicht schon im ersten Jahre eine Höhe von 6—8″, und entwickelt in der Erde eine kurze, dicke Pfahlwurzel, mit sehr vielen weitausstreichenden Seitenwurzeln. Die Rinde ist bräunlich-aschgrau, erst in höherem Alter in Längsrissen aufreißend. Die Roßkastanie stammt aus Asien, wo sie in den indischen Gebirgen noch bei 12,000′ über dem Meere wild wächst, wird aber bei uns wegen ihrer dichten Belaubung und schönen Blüthen häufig angepflanzt.

Das weiße weiche Holz ist schlecht, und eignet sich vorzüglich nur zu Schnitzarbeiten; die Kohle desselben wird zur Schießpulverfabrikation verwendet. Ein Kubikfuß wiegt frisch 38 Pfd.; lufttrocken 26 Pfd. und dürr 23 Pfd. Die Rinde enthält viel Gerbestoff, und die Früchte liefern ein vortreffliches Viehfutter und werden auch vom Wilde begierig aufgesucht.

Ae. rubicunda Lois. = carnea aus Nordamerika wird wegen ihrer schönen rothen Blüthen jetzt häufig bei uns gepflanzt. Aus demselben Grunde werden die Arten der Gattung Pavia Pers., welche sich von Aesculus durch glatte Früchte, 4blätterige nicht ausgebreitete Blumenkrone, und glänzendere Blätter unterscheidet, gezogen; sie stammen aus Nordamerika, z. B. P. rubra, flava, macrostachia ꝛc.

### Ordnung Magnoliaceae.

Hierher gehören mehrere Bäume mit großen Blüthen, die wegen ihrer Schönheit öfter in den Parkanlagen angetroffen werden, z. B. Liriodendron tulipifera L., der Tulpenbaum, Magnolia tripetala, die Magnolie, beide aus Nordamerika.

### Ordnung Ampelideae (9).

Der Kelch besteht aus 4—5 kleinen zahnförmigen, auf der Scheibe befestigten Blättchen, mit welchen die Blumenblätter

wechseln, und vor diesen stehen die Staubblätter. Der Fruchtknoten ist 2fächerig, in jedem Fache mit 2 aufrechten Samenknospen; ein Griffel mit einfacher Narbe; die Frucht eine Beere. Es sind Kletterpflanzen.

Vitis vinifera L. Der Weinstock (V. 1). Wird seiner Früchte wegen in einer Menge von Spielarten cultivirt, stammt aber ursprünglich aus Asien. Die Grenze der Weincultur gegen Norden ist im westlichen Europa zwischen dem 49sten und 50sten Breitengrade, in Deutschland ungefähr bei 51 Grad, im Osten zwischen dem 47sten und 48sten Grade. In der heißen Zone gedeiht er nicht, ja reicht kaum an die Wendekreise, so daß er dem wärmeren Theile der gemäßigten Zone eigenthümlich bleibt. Auf Gebirgen reicht er in der Schweiz höchstens bis 1700′, ja selbst in Sicilien nur bis zu 3000′. Er blüht im Juni und Juli, und reift im October oder November. Die Hauptanwendung findet der Saft der Beeren zur Darstellung des Weines; außerdem kommen die Beeren auch getrocknet als Rosine- oder Zibeben in den Handel.

Ampelopsis hede[illegible]cea Mich. = Hedera quinquefolia, der sogenannte wilde Wein, findet sich im südlichen Tyrol verwildert und wird bei uns zur Bekleidung von Mauern und Wänden häufig angepflanzt. Er blüht im Juli und August, und die Blätter werden im Herbste schön roth.

### Ordnung Balsamineae.

Impatiens noli tangere L. ist häufig in schattigen Wäldern an feuchten Stellen, hat unregelmäßige, gespornte, gelbe Blüthen, und die reifen Fruchtkapseln springen bei der Berührung plötzlich auf, und schleudern den Samen weit umher.

### Ordnung Oxalideae.

Hierher gehört Oxalis acetosella L., der Sauerklee (X. 4), welcher häufig in schattigen Wäldern wächst, und sich durch den sauren Geschmack seiner 3zähligen Blätter, die reich an zweifach-oxalsaurem Kali (Sauerkleesalz) sind, auszeichnet.

### Ordnung Rutaceae.

Hierher Ruta graveolens, die Weinraute (X. 1), welche im südlichen Europa an sonnigen Orten wild wächst, und

bei uns häufig in Gärten gezogen wird. Ailanthus glandulosa L. (XX. 7), der Götterbaum, ein schöner Baum aus China, welchen man hin und wieder in unseren Anlagen trifft.

### Ordnung Zygophylleae.

Quajacum officinale L. Ein ziemlich hoher immergrüner Baum Westindiens; liefert das in der Medizin gebräuchliche Pocken- oder Franzosenholz, und das Quajakharz. Das grünlich-braune Kernholz (lignum sanctum genannt) ist sehr dicht und schwer, und wird zu Kegelkugeln, Reibschalen ꝛc. verarbeitet.

### Ordnung Aurantiaceae.

Eine der schönsten Pflanzenfamilien, welche d. 'aus zierliche, immergrüne, im wilden Zustand häufig dornige Bäume und Sträuche enthält, und in den heißen Gegenden der alten und neuen Welt einheimisch ist. Die meist sehr wohlriechenden Blüthen enthalten, wie die Fruchtschalen, viel ätherisches Oel.

Citrus L. (XVIII. 1). C. medica L. Die Citrone mit ungeflügelten Blattstielen, liefert uns d.. Citronen, und C. Aurantium L. mit geflügelten Blattstielen die süßen und bitteren Pomeranzen; erstere stammt aus Ostindien, letztere wahrscheinlich aus China. Das Holz ist sehr feinfaserig und blaßgelb.

### Ordnung Ternstroemiaceae.

Thea chinensis DC., der chinesische Thee, ein kleiner Baum, der ursprünglich in China zu Hause ist, und dessen getrocknete und gerollte Blätter als grüner und schwarzer Thee in den Handel kommen.

Camellia japonica L. Ein herrlicher, immergrüner Strauch, oder kleiner Baum Japans, mit großen, rothen Blüthen, welcher als Ziergewächs in verschiedenen Spielarten häufig in Zimmern gehalten wird.

## Zweite Unterclasse.

Caliciflorae.

### Ordnung Celastrineae (10).

Kelch und Blumenkrone 4—5blätterig, und nebst den an Zahl gleichen und mit den Blumenblättern abwechselnden Staubblättern

auf der unterständigen Scheibe befestigt; Fruchtknoten frei, 2- bis 4fächerig, in jedem Fache mit einem bis mehreren Samenknospen; die Samenträger mittelständig; die Knospenlage gefünftet.

Staphylea pinnata L. Die Pimpernuß (V. 3). Ein Strauch mit weiß und grün gestreiften Zweigen; blüht im Mai oder Juni, und die weißen Blüthen bilden schlaffe, hängende Trauben; die Blätter sind über's Kreuz gestellt und gefiedert, die Blättchen länglich-lanzettförmig, ganz glatt, und gesägt; die Früchte bilden häutige, aufgeblasene Kapseln, welche meist nur Einen großen, harten und gelbbraunen Samen enthalten. Man findet sie vorzüglich an schattigen Orten der Alpen und Voralpen.

Evonymus L. Spindelbaum (V. 1). Die Frucht bildet eine 4—5fächerige, 4—5kantige oder flügelige Kapsel mit Einem von einem Samenmantel umgebenen Samen in jedem Fache. E. europaeus L., der gemeine Spindelbaum, ist ein Strauch, oder kleiner Baum, mit glatten, vierkantigen Zweigen, dessen gelbliche Blüthen im Mai oder Juni sich entwickeln, und gabelige Trugdolden bilden; die Früchte reifen im September, und die 4kantigen Kapseln sind schön roth; die Blätter sind eirund-lanzettförmig, fein-gesägt und glatt. Er findet sich überall in Deutschland in Wäldern und Gebüschen. Das blaß-gelbliche Holz ist sehr fest und zähe, und wird zu feinen Drechslerarbeiten benutzt. E. latifolius Scop., der breitblätterige Spindelbaum, blüht im Mai und Juni und findet sich durch die ganze Alpenkette. E. verrucosus Scop., der warzige Spindelbaum, hat grünliche Blüthen, welche dicht mit blutrothen Punkten besetzt sind. Er findet sich vorzüglich im südlichen Deutschland, jedoch auch in Schlesien und Preußen.

### Ordnung Rhamneae (11).

Die Gattungen dieser Ordnung unterscheiden sich von den vorigen vorzüglich dadurch, daß die Staubblätter den Blumenblättern gegenüberstehen, und die Knospenlage klappig ist. Es sind strauchartige Holzpflanzen, welche zuweilen auch kleine Bäume bilden. Die Blätter sind bei einigen Arten wintergrün, und meist mit zwei kleinen dornigen Nebenblättern versehen.

Aus dieser Ordnung haben wir in Deutschland drei Gattungen, nämlich: Zizyphus vulgaris L., der Judendorn,

oder Brustbeerenstrauch (V. 1), stammt aus Syrien, und findet sich in Tyrol verwildert. Er blüht im Juli und August, und die Beeren werden gegessen. Paliurus aculeatus Lam., der Stechdorn (V. 1), mit Dornen in den Blattachseln, findet sich an steinigen Orten im südlichen Tyrol, Krain ꝛc., und blüht im Juni bis August. Rhamnus L., Wegdorn (V. 1), ist die einzige in Deutschland heimische Gattung, welche forstlich wichtig ist. Die Blüthen sind bald zwitterig, bald eingeschlechtig, und letztere wieder theils ein-, theils zweihäusig; sie entwickeln sich aus gemischten Knospen, und stehen einzeln oder in Mehrzahl an der Basis der jungen Triebe in den Winkeln entwickelter Laubblätter, oder hinfälliger Knospenschuppen auf kurzen Blüthenstielen, oder sie bilden Trauben in den Blattachseln. Die blüthentragenden Triebe bleiben häufig sehr kurz, so daß der Blüthenstand büschelförmig erscheint. Der Kelch wird nach der Blüthe abgestoßen, und die Blumenblätter sind oft verkümmert; der Fruchtknoten ist 2—4fächerig, mit Einer Samenknospe in jedem Fache. Bei der Reife wird die äußere Fruchthülle mehr oder weniger fleischig und saftig, die einzelnen Fächer aber trennen sich, und bilden knorpelige oder holzige Nüßchen; die reife Frucht hat das Ansehen einer kleinen Beere.

Rh. cathartica L., der Kreuzdorn oder Wegdorn, bildet einen 6—8′ hohen Strauch, der selbst zuweilen baumartig wird; die Blätter stehen kreuzweise einander gegenüber, sind oval, fein gesägt, und spitz, und die Aeste sind dornspitzig. Die Blüthen erscheinen im Mai an sehr verkürzten Trieben, und die erbsengroßen schwarzen Früchte reifen im September, und enthalten 3—4 knorpelige Nüßchen. Er ist über ganz Europa verbreitet in Wäldern und Gebüschen. Beim Keimen werden die Samenlappen von der Samenschale befreit über den Boden emporgehoben. Das weiße, gegen den Kern hin rothgeflammte Holz ist ziemlich fest und schwer, und wird zu Schreiner- und Drechslerarbeiten benutzt. Ein Kubikfuß trocknen Holzes wiegt gegen 32 Pfd. Die Rinde benutzt man zum Gelb- und Braunfärben; die unreifen Beeren liefern einen gelben, die überreifen einen braunrothen, und die reifen einen grünen Farbstoff, das sogenannte Saftgrün.

Von Rh. infectoria, tinctoria und saxatilis kommen die unreifen Früchte unter dem Namen Avignonkörner oder Gelbbeeren in den Handel, und werden zum Gelbfärben benutzt.

R. frangula L. (Frangula vulgaris DC.), der Faulbaum, ist ein Strauch mit wechselständigen, ganzrandigen, elliptischen Blättern und nackten Knospen; die Zweige haben keine Dornspitzen; die Frucht enthält zwei holzige Nüßchen. Er vermehrt sich stark durch Wurzelbrut, blüht im Mai und Juni, und findet sich häufig im mittleren und nördlichen Europa, und in Sibirien. Beim Keimen bleiben die Samenlappen in der Samenschale eingeschlossen im Boden zurück. Das Holz ist verhältnißmäßig weich und leicht, indem ein Kubikfuß lufttrocken nur etwa 23 Pfd. wiegt; es wird zur Pulverkohle geschätzt, weshalb es auch Pulverholz genannt wird.

### Ordnung Terebinthaceae (12).

Die an Zahl gleichen Kelch- und Blumenblätter, sowie die Staubblätter an der unterständigen Scheibe befestigt; die Knospenlage gefünftet; der Fruchtknoten einfächerig, mit Einer Samenknospe; Blätter ohne Nebenblätter.

Pistacia L. (XXII.), Pistazie, kleine Bäume des südlichen Europa's. P. vera L. liefert in den Früchten die grünen Pistazienmandeln, welche theils roh, theils in Zucker eingemacht gegessen werden. P. Lentiscus L., die Mastix-Pistazie, liefert den Mastix, ein als Räucherpulver geschätztes gelbliches Harz.

Rhus L., Sumach (V. 3), kleine Bäume oder Sträuche. Rh. Cotinus L., der Perückensumach, wächst in Südtyrol ꝛc. wild, und seine Blüthen bilden große Rispen. Nach dem Verblühen verlängern sich die Blüthenstiele noch und bedecken sich mit zahlreichen, abstehenden, röthlichen Haaren, so daß die Rispe einem großen Federbusche oder einer Perücke gleicht. Die Blätter und Zweige enthalten viel Gerbstoff, und kommen deßhalb gepulvert als Farb- und Gerbmaterial unter dem Namen Venetianer Schmack in den Handel. Reicher an Gerbstoff ist Rh. coriaria L., der Gerbersumach, welcher in Italien und überhaupt in dem südlichen Europa heimisch ist, und dessen gepulverte Blätter und Zweige den ächten Schmack liefern, der

zum Gerben verwendet wird. Rh. Typhinum L., der Hirschkolbensumach aus Nordamerika, wird wegen seiner großen gefiederten Blätter und dichten Blüthenrispen, die nach dem Verblühen roth erscheinen, häufig in Anlagen gezogen. — Die meisten Sumach-Arten enthalten einen harzigen, äußerst scharfen Milchsaft, welcher besonders vom Giftsumach, Rh. Toxicodendron L. und Rh. radicans L., beide aus Nordamerika, so heftig wirkt, daß vom Zerreiben der Blätter schon Blasen auf der Haut entstehen; der letztere vermehrt sich bei uns stark durch Wurzelbrut.

**Ordnung Papilionaceae (13).**

Der Kelch gezähnt oder 2lippig; die Blumenkrone 5blätterig, unregelmäßig, schmetterlingsförmig, auf dem Grunde des Kelches befestigt; 10 selten freie (Virgilia, Sophora) Staubblätter, meist nur Eines frei, und die übrigen, oder auch alle, an den Staubfäden verwachsen; der Fruchtknoten frei mit einseitigem Samenträger; die Frucht eine Hülse; die Samen ohne Eiweißkörper; die Blätter mit Nebenblättern. Die Ordnung ist reich an Gattungen und Arten, die fast alle in die 17te Classe 3te Ordnung des Linné'schen Systems gehören; forstlich wichtig sind aber nur wenige.

Sarothamnus scoparius L. s. vulgaris Wim. = Spartium scoparium L., der Besenstrauch, ein Strauch, welcher eine Höhe von 4—6′ erreicht, und sich vom Boden an in sehr viele ruthenförmige, eckige, häufig ganz blattlose Zweige verästelt; die Blätter sind gedreit; die einzeln stehenden, großen gelben Blüthen entwickeln sich im Mai und Juni, und die Frucht reift im August und September. Er liebt vorzüglich trockenen, sandigen Lehmboden oder lehmigen Sandboden in freier sonniger Lage im milden Klima; vermehrt sich rasch und überzieht schnell große Flächen; Schatten verträgt er nicht, und erfriert häufig in kalten Wintern. Steht er mehr vereinzelt, so wirkt er mehr vortheilhaft als nachtheilig; außerdem aber ist er oft den Culturen sehr hinderlich.

Genista tinctoria L., der Färberginster; häufig auf Wiesen und in Schlägen; das ganze Kraut wird zum Gelbfärben benutzt.

Cytisus Laburnum L., der Bohnenbaum oder Goldregen, wird bei uns häufig wegen seiner goldgelben Blüthentrauben, welche er im Mai entwickelt, in Anlagen als Ziergewächs gezogen. Er bildet einen baumartigen bis 20′ hohen Strauch.

Robinia L., Schotendorn oder Acacie. Der Kelch 4zähnig, das obere Zähnchen etwas ausgerandet; das Fähnchen rundlich, ausgebreitet und zurückgeschlagen; die Hülse verlängert und gerade; die Blätter gefiedert, und die Blüthen bilden reichblüthige überhängende Trauben. Die Arten gehören alle Nordamerika an.

R. Pseudo-acacia L., die weiße Acacie, ein ansehnlicher Baum, dessen weiße wohlriechende Blüthen im Juni erscheinen; die Früchte reifen im October, bleiben aber den Winter über an dem Baume hängen. Er trägt oft schon vor dem fünfzehnten Jahre keimfähigen Samen; der Same erhält seine Keimfähigkeit viele Jahre hindurch. Die junge Pflanze wächst in der Jugend rascher, als irgend eine unserer Holzarten, indem sie im ersten Jahre oft schon 5′ Höhe erreicht; die Pfahlwurzel dringt in den ersten Jahren tief in den Boden, später entwickeln sich viele flachlaufende und weit ausstreichende Seitenwurzeln. Die Nebenblätter wandeln sich in starke braune Dornen um, so daß namentlich üppige Schößlinge, wie Stockausschläge, reichlich mit paarweise stehenden Dornen besetzt sind. Die Acacie schlägt sehr spät aus, bleibt aber auch lange grün; ihre Krone wird leicht vom Winde gespalten, vorzüglich wenn sich dieselbe in mehrere Hauptäste theilt, da das grüne Holz sehr brüchig ist. Sie schlägt reichlich vom Stocke aus, und die Stockloden wachsen sehr rasch; auch vermehrt sie sich stark durch Wurzelbrut. Sie liebt einen tiefgründigen, mäßig feuchten, lockeren Boden, der selbst bis zu bedeutender Tiefe trocken sein kann, und gedeiht daher selbst auf Flugsand. Das Holz übertrifft an Dauer selbst das Eichenholz, ist sehr hart und zähe, nimmt eine schöne Politur an, und wird daher von Schreinern, Wagnern und Maschinenbauern geschätzt. Wegen seiner Dauer eignet es sich besonders zu Wein- und Baumpfählen. Ein Kubikfuß wiegt grün 40 Pfd., lufttrocken 33 Pfd., und gedörrt 28 Pfd.; die Brennkraft verhält sich zu der des Buchenholzes wie 80 : 100. Zwei andere Arten werden ihrer

schönen Blüthen halber häufig in Anlagen gezogen: R. hispida L. mit stark behaarten Trieben und großen rothen Blüthentrauben, und R. viscosa L. mit klebrigen Zweigen und röthlichen Blüthen. Außer diesen werden noch viele Bäume und Sträucher dieser Ordnung als Zierpflanzen geschätzt, z. B. Gleditschia triacantha L. aus Nordamerika und Gl. macroacantha Desf. aus China, Bäume, die sich besonders dadurch auszeichnen, daß sich die Blattachselknospen in dem Jahre ihrer Bildung zu braunen, glänzenden, namentlich bei letzterer, sehr großen Dornen entwickeln, während die unterständigen Beiaugen im nächsten Jahre Triebe bilden. Amorpha fruticosa L., ein Strauch aus Nordamerika, ausgezeichnet durch mehrere neben einander stehende lange Blüthentrauben an der Spitze der Zweige, welche aus dicht stehenden, dunkel violetten, in's Braune spielenden Blüthen bestehen. Colutea arborescens L., der Blasenstrauch genannt wegen seiner blasig aufgetriebenen Hülsen, im südlichen Deutschland heimisch, ꝛc.

Deßgleichen sind viele krautartige Pflanzen dieser Ordnung für den Menschen, theils als Nahrungsmittel für ihn selbst, theils als Futter für das Vieh, von großer Wichtigkeit. In ersterer Beziehung sind vorzüglich anzuführen: die Gattung Phaseolus L., die Bohne, deren Arten meist aus Ostindien stammen sollen, z. B. Ph. vulgaris L., die gemeine Bohne, Ph. multiflorus L., die Feuerbohne, Ph. nanus L., die Zwergbohne. Pisum L., die Erbse, ausgezeichnet durch die kugelrunden Samen; P. sativum L., die Gartenerbse, wird der Früchte und Samen wegen häufig gezogen; man unterscheidet zwei Spielarten, nämlich die Pflückerbse, von welcher nur die unreifen Samen, und die Zuckererbse, von welcher die unreifen Hülsen sammt Samen als Gemüse gegessen werden; auch die reifen Samen, die eigentlichen Erbsen, liefern eine sehr nahrhafte Speise. Ervum lens L., die Linse, wird der Samen halber, deren immer nur zwei in einer Hülse befindlich sind, häufig gebaut. Von Vicia faba L., die Saubohne oder Pferdebohne, werden die großen reifen Samen auch hier und da gegessen, und auch als vortreffliches Viehfutter benutzt. Als Viehfutter werden vorzüglich angebaut: Vicia sativa L., die Wicke, von welcher auch einige verwandte Arten, V. sylvatica L. und V. sepium L. häufig

im Walde auf lichten Stellen wachsen; ferner Onobrychis sativa Lam. (Hedysarum onobrychis L.), die Esparsette, oder der türkische Klee; Medicago sativa L., der Luzerner Klee oder ewige Klee, auch Monatsklee genannt; Trifolium pratense L., der Wiesenklee, einer unserer wichtigsten Futterkräuter; auch wird Trifolium incarnatum L., der Inkarnatklee, zum Anbau sehr empfohlen; er ist einjährig. Die krautartige, hie und da wachsende Kronenwicke, Coronilla varia L., hat giftige Eigenschaften, ihre Blüthen sind schön weiß und roth.

### Ordnung Caesalpinieae (14).

Vorzüglich von der vorigen unterschieden durch freie Staubblätter und eine unregelmäßige, 5blätterige, schmetterlingsförmige, oder fast rosenartige Blumenkrone. Von Ceratonia Siliqua L. in Süd-Europa kommen die reifen Hülsen unter dem Namen Johannisbrod in den Handel; von Cassia lanceolata und obovata die getrockneten Blätter unter dem Namen Sennesblätter als Arzneimittel; beide stammen aus Arabien. Caesalpinia crista und brasiliensis liefern das Fernambut- oder Rothholz, und Haematoxylon campechianum das Blauholz, welche Hölzer häufig in der Färberei angewendet werden: die Pflanzen leben in Süd-Amerika. Gymnocladus canadensis, ein schöner Baum Nord-Amerika's, wird hie und da in unseren Anlagen gezogen, und ist ausgezeichnet durch den Wohlgeruch seiner Blüthen.

Cercis siliquastrum L., Judasstrauch, ein schöner Strauch des südlichen Europa's, der aber auch bei uns aushält, und dessen schöne rothe Blüthen sich im Mai vor dem Laubausbruche entwickeln. Endlich gehört hierher auch die berühmte Sinnpflanze Mimosa pudica L., aus Brasilien, deren Blättchen sich bei der geringsten Erschütterung zusammenlegen.

### Ordnung Amygdaleae (15).

Kelch und Blumenkrone 5blätterig, und nebst den 20 Staubblättern auf der unterständigen Scheibe befestigt, in der Knospenlage einwärts gekrümmt; Fruchtknoten einfächerig mit 2 Samenknospen; Ein Griffel mit einfacher Narbe; Steinfrucht; Blätter

abwechselnd, mit Nebenblättern versehen. Alle hierher gehörigen Pflanzen sind Bäume oder Sträuche.

Amygdalus L., (XII. 1), Mandel; ausgezeichnet durch eine trockene Steinfrucht. A. communis L., der Mandelbaum, wächst wild im südlichen Europa, und gedeiht in Deutschland nur in wärmeren Lagen; er blüht im Februar bis April, und die Frucht reift im August oder September. Von ihm stammen die Mandeln, nach deren Eigenschaften man mehrere Spielarten, namentlich die süßen und bitteren Mandeln, unterscheidet; weniger wichtig sind die Krachmandeln, bei welchen der Steinkern nur eine dünne Schale bildet. A. nana L., die Zwergmandel, ein niedlicher Strauch, welcher durch seine schönen rothen Blüthen, die sich im ersten Frühjahre entwickeln, unseren Gärten zur Zierde dient; er wächst wild bei Wien, und geht an der Donau hinauf bis gegen Bayern.

Persica vulgaris Mill., der Pfirsichbaum, stammt ursprünglich aus Persien, wird aber seiner wohlschmeckenden, saftigen Früchte halber in mehreren Spielarten bei uns cultivirt. Armeniaca vulgaris Tournef. = Prunus armeniaca L., der Aprikosenbaum, stammt aus dem gebirgigen Mittelasien, Armenien ꝛc., und hält daher bei uns, wo er seiner Früchte wegen häufig cultivirt wird, gut aus.

Prunus (XII. 1), Pflaume; Steinfrucht saftig mit glattem oder gefurchtem Steinkerne ohne Poren; Blüthen weiß.

A. Kirschen mit kahlen, unbereiften Früchten, und rundlichem Steinkerne.

P. avium L., die Vogelkirsche, Süßkirsche, mit etwas runzeligen, auf der Unterseite flaumhaarigen, elliptischen, zugespitzten, fünfzeilig-gestellten Blättern, und zwei Drüsen am Blattstiele; stumpf eiförmigen Knospen, mit röthlich-braunen, heller geränderten, etwas runzeligen Knospenschuppen. Die Blüthen bilden Dolden, und erscheinen im Mai; die runden, kahlen Früchte reifen im Juli; trägt gewöhnlich erst gegen das zwanzigste Jahr hin Früchte; wächst in den ersten Jahren sehr langsam, und hat mit dem fünfzigsten Jahre den Hauptwuchs vollendet, wobei der Stamm oft 60′ hoch und 3—4′ dick wird. Die Rinde ist bis in's hohe Alter von einer dünnen, papierähnlichen, aschgrauen, und seidenartig glänzenden Korkrinde bekleidet,

die sich in Bändern ablöst. Die Wurzel dringt mit starken Aesten in den Boden, und treibt starke weit ausstreichende Seitenwurzeln; sie treibt keine Wurzelbrut. Die junge Pflanze erscheint nach der Sommersaat zeitig im Frühjahre. Von diesem Baume stammen unsere verschiedenen Süß- und Herzkirschen; er findet sich durch ganz Deutschland, steigt in unseren Alpen bis 3400′, als Strauch aber noch einige hundert Fuß höher an, und liebt einen mehr trockenen, als nassen Boden, besonders Kalkboden. Das Holz ist zähe, feinfaserig und hart, und wird von Wagnern, Schreinern und Maschinenbauern sehr geschätzt; seine Dauer ist aber gering; die Brennkraft 0,8 des Buchenholzes; ein Kubikfuß wiegt grün etwa 40½ Pfd. Außerdem werden bekanntlich die Früchte und das aus dem Stamme ausfließende Gummi benutzt.

Pr. Cerasus L.; die Sauerkirsche, Weichsel; stammt aus Asien und findet sich in Deutschland nur verwildert. Unterscheidet sich von der vorigen vorzüglich durch die kahlen, glänzenden, etwas lederartigen und dunkler grünen Blätter; von ihr stammen unsere Weichseln, Amorellen ꝛc. Sie bildet nur einen niederen Baum und, verwildert, gar nur einen Strauch, und treibt weit umherkriechende Wurzelausläufer. Im Uebrigen kommt sie wesentlich mit der vorigen überein.

Pr. Padus L., die Traubenkirsche, Ahlkirsche oder Elsenkirsche; die starkriechenden Blüthen bilden lange Trauben und erscheinen im Mai; die erbsengroßen, schwarzen Steinfrüchte mit starkgrubigem Kerne reifen im Juli; die Blätter sind elliptisch, gesägt, etwas runzelig, und stehen fünfzeilig; die Knospen spindelförmig, die Knospenschuppen braun, runzelig, die untersten gegen die Spitze hin weißlich, an der Spitze meist ausgerandet mit hervorragender Mittelrippe. Treibt reichliche Wurzelbrut, findet sich als Baum und Strauch wild in ganz Deutschland, und steigt bis zur subalpinen Region, in den bayerischen Alpen bis 4500′, auf. Das Holz wird von Schreinern sehr geschätzt.

Pr. Mahaleb L., die Mahalebkirsche oder türkische Weichsel; die kurzen aufrechten Blüthentrauben erscheinen im Mai, und die schwarzen ungenießbaren Früchte reifen im Juli oder August; die Blätter sind rundlich-eiförmig, stumpf gesägt, an der Basis schwach herzförmig. Zur Blüthezeit riecht die Rinde

sehr stark und angenehm, weßhalb um diese Zeit die schlanken Schößlinge geschnitten werden, um sie zu Pfeifenrohren und Stöcken zu verarbeiten. Sie bildet gewöhnlich einen Strauch, selten einen kleinen Baum, und wächst vorzüglich im südlichen und östlichen Deutschland, aber auch in Baden und im Elsaß; dann besonders in Ungarn, und steigt bis in die subalpine Region auf.

B. Pflaumen, mit bereiften Früchten, und länglichem Steinkerne.

Pr. domestica L., die Zwetsche, mit kahlen Zweigen; elliptischen Blättern; kegelförmigen, an der Spitze mit einigen abstehenden Haaren besetzten Knospen, braunen, runzeligen am Rande etwas zerschlitzten Knospenschuppen mit vortretender Spitze; und länglichen bereiften Früchten; blüht im Mai, und die Früchte reifen im September. Sie scheint ursprünglich im nördlichen Asien und südlichen Europa heimisch zu sein, wird aber ihrer Früchte wegen überall in Deutschland cultivirt. Sie ist die Stammmutter aller länglichen Pflaumen; indessen scheinen viele Pflaumensorten hybride Formen von dieser und der folgenden Art zu sein. Das feste, am Kerne braungeflammte Holz wird zu feineren Arbeiten sehr geschätzt.

Pr. insititia L., die Kriechen- oder Haferpflaume, mit fein behaarten Zweigen, elliptischen Blättern, flaumhaarigen Blüthenstielen, und runden bereiften Flüchten, findet sich nicht selten in Deutschland wild, und von ihr stammen alle kugelförmigen und rundlichen Pflaumen ab.

Pr. spinosa L., die Schlehe oder Schwarzdorn, bildet einen 8—10′ hohen Strauch, dessen untere Seitenzweige häufig zu Dornen verkümmern, und treibt reichliche Wurzelbrut. Die Blüthenstiele sind glatt, die Blätter elliptisch oder breitlanzettförmig, und die kugeligen schwarzen Früchte blau bereift. Sie ist in Deutschland überall häufig, und wird vorzüglich in Gradirwerken benutzt. Die Früchte schmecken herb.

In unseren Gärten wird hier und da auch Pr. laurocerasus, der Kirschlorbeer, cultivirt; stammt aus Persien, und hält bei uns den Winter nur unter einer Decke aus. Die glänzenden, immergrünen Blätter enthalten viel Blausäure.

**Ordnung Rosaceae (16).**

Unterscheiden sich von den vorigen vorzüglich durch viele freie, einfächerige Fruchtknoten mit seitlichem Griffel.

Spiraea L., Spierstaude (XII., 4); die hierher gehörigen Arten sind meist kleine, zierliche, reichblühende Sträuche, welche häufig in Anlagen gezogen werden, und zum Theil schon im südlichen Deutschland vorkommen, wie Sp. salicifolia L., Sp. ulmifolia Scop. und chamaedrifolia L., viele aber aus Nordamerika und anderen Ländern stammen. Einige Arten, deren oberirdische Theile aber im Herbste absterben, wachsen auch bei uns häufig, z. B. Sp. Aruncus L., eine schöne, einen ziemlich hohen Busch bildende Pflanze mit großen weißen Blüthenrispen, welche in feuchten Hainen an Bächen und Quellen wächst; Sp. ulmaria L. an Bachufern und auf feuchten Wiesen.

Rubus L., Brombeerstrauch (XII., 5). Viele einsamige Fruchtknoten sitzen auf einem kegelförmigen Stempelträger, und werden zuletzt zu fleischigen Beeren, welche unter einander verwachsen und eine Art zusammengesetzter Beere darstellen. R. idaeus L., die Himbeere, mit rothen, wohlschmeckenden Früchten, bildet einen 3—4′ hohen Strauch, blüht im Mai, und die Frucht reift im August. Findet sich in ganz Deutschland, besonders in lichten Buchen- und Eichenwaldungen der Ebene und Vorberge auf bindendem, feuchtem Boden, und wächst mitunter so dicht, daß jeder andere Pflanzenwuchs verhindert wird; sie vermehrt sich stark durch Wurzelbrut, und überzieht daher rasch ganze Schläge. R fruticosus L. mit schwarzen Beeren, und R. caesius L. mit blaubereiften Beeren, beide unter dem Namen Brombeeren bekannt, blühen im Juli und August, und finden sich häufig in Wäldern, Hecken und auf Aeckern, wo sie oft zu einem sehr lästigen Unkraute werden; die Beeren werden gegessen.

Rosa L., Rosenstrauch. Viele einsamige Fruchtknoten mit eben so vielen Griffeln sitzen in der becherförmigen Scheibe, welche zur Zeit der Reife meist fleischig wird, und dann unter dem Namen Hagebutte bekannt ist. Die Arten sind zahlreich und, mit Ausnahme der heißesten Gegenden, fast über die ganze Erde verbreitet; alle bilden Sträuche, die meist an Zweigen und Blättern mit Stacheln versehen sind. Die bei uns wild wachsenden Arten betrachtet der Forstmann, wie der Landwirth, als ein

Unkraut, welches bei Culturen oft sehr hinderlich wird. Die Hagebutten werden gegessen. Verschiedene Arten aber werden wegen ihrer schönen, wohlriechenden Blüthen als sehr beliebte Ziersträucher in unzähligen Spielarten in den Gärten gezogen; die beliebteste und häufigste ist R. centifolia L., welche aus dem Orient zu uns gekommen sein soll. Das berühmte Rosenöl, welches theils aus Ostindien, theils aus der Levante zu uns kommt, wird durch Destillation aus den Blumenblättern von R. moschata und R. sempervirens gewonnen; es ist sehr theuer, da man nur sehr kleine Mengen aus einer großen Quantität der Blätter erhält.

Fragaria vesca L., die gewöhnliche Walderdbeere, überall in Wäldern, und Fr. collina Ehrh., auf kahlen Rainen und sonnigen Hügeln der Kalksteingebirge, sind bekannt wegen ihrer wohlschmeckenden Früchte, wegen welcher auch mehrere Arten mit bei weitem größeren Früchten, Fr. grandiflora und virginiana, häufig in Gärten gezogen werden.

### Ordnung Pomaceae (17).

Die becherförmige, zur Zeit der Reife fleischige Scheibe ist vollkommen mit den Fruchtknoten verwachsen, so daß nur Griffel und Narben hervorragen, und trägt auf ihrem oberen Rande die 5 Kelchblätter, 5 Blumenblätter, und 20 Staubblätter; erstere beide sind in der Knospenlage gefünftet, letztere einwärts gekrümmt. Die 2—5 Fruchtknoten liegen neben einander, und enthalten 2 bis viele aufrechte Samenknospen; die Blätter stehen abwechselnd, und sind mit Nebenblättern versehen.

Crataegus L., Hagedorn (XII, 2). Die Frucht erscheint steinfruchtartig, indem die 1—5 in die fleischige Scheibe eingesenkten Früchtchen knochenharte Nüßchen darstellen, von denen jedes 2 oder durch Fehlschlagen 1 Samen enthält; sie wird von einer Fläche begränzt, welche einen kleineren Durchmesser hat, als sie selbst. Die Blüthen bilden kleine Doldentrauben. Die Arten dieser Gattung bilden Sträuche erster Größe mit gewöhnlich rothen Früchten; die Blätter der einheimischen Arten sind lappig.

Cr. oxyacantha L. und Cr. monogyna Jacqu. sind beide unter dem Namen Weißdorn bekannt. Sie bilden 8 bis 10′ hohe Sträuche, die selbst zuweilen baumartig werden; die

Blätter sind verkehrt-eiförmig, 3—5lappig, gesägt, an der Basis keilförmig, bei Cr. monogyna meist tiefer eingeschnitten und dunkler grün, als bei Cr. oxyacantha; die Blüthen erscheinen Anfangs Juni und bilden Doldentrauben am Ende kurzer, beblätterter Zweige; die Blüthenstiele sind bei Cr. oxyacantha glatt, bei Cr. monogyna behaart; die Früchte, von der Größe einer kleinen Haselnuß, sind hochroth und reifen im October; der im Herbst gesäete Samen keimt nach 1½ Jahren; die unteren Zweige sind stark mit spitzigen, langen Dornen besetzt. Der Weißdorn verträgt den Schnitt gut, und eignet sich daher besonders zu lebendigen Zäunen; bildet einen reichlichen Stockausschlag, aber nur geringen Wurzelausschlag. Er ist über ganz Europa und das nördliche Asien verbreitet, findet sich in Deutschland überall häufig und wird im südlichen Deutschland noch bei 4000′ Höhe gefunden. Das Holz älterer Stämme ist röthlich-weiß, sehr fest und feinfaserig, und wird daher von Maschinenbauern und Drechslern sehr gesucht; die ganzen Sträuche benutzt man in Gradirwerken. Cr. Azarolus L., im südlichen Deutschlad, hat viel größere Früchte, welche gegessen werden.

Cr. pyracantha Pers., der Feuerdorn, ist ein kleiner Strauch des südlichen Europa's, der wegen seiner immergrünen Blätter und scharlachrothen Früchte häufig in unseren Gärten als Zierstrauch cultivirt wird. Gleichfalls als Ziersträuche werden häufig auch einige Arten aus Nordamerika, z. B. Cr. cordata und coccinea angepflanzt.

Mespilus L., Mispel (XII., 4). M. germanica L., die gemeine Mispel, mit fast stiellosen, länglich-lanzettförmigen, weichhaarigen Blättern, entwickelt die einzeln stehenden Blüthen im Mai, und die Früchte zeitigen Ende Octobers; die Früchte haben die Größe einer Wallnuß, enthalten knochenharte Nüßchen, und werden von einer erweiterten Fläche begränzt, deren Durchmesser dem der Frucht fast gleich ist; sie sind dunkelbraun und können erst gegessen werden, wenn sie teig geworden sind. Sie findet sich im südlichen Deutschland und der südlichen Schweiz wild, im übrigen Deutschland wohl nur verwildert.

Cydonia Pers. Quitte (XII., 4). C. vulgaris Pers. Die gemeine Quitte, hat eiförmige, ganzrandige, unten filzige Blätter, und entwickelt ihre großen einzelnstehenden weißen oder

röthlichen Blüthen im Mai; sie stammt aus dem südlichen Europa, kommt aber jetzt auch bei uns hier und da verwildert vor, und wächst strauchartig. Die Frucht ist eine ächte Apfelfrucht mit knorpeligen Fächern und vielen Samen in jedem derselben. Man pflanzt sie theils ihrer bald birn-, bald apfelförmigen, gelben behaarten Früchte halber, welche eingemacht oder gekocht gegessen werden, theils um Aepfel und Birnen darauf zu veredeln, wenn man letztere als Zwerg- oder Spalierbäume ziehen will.

Pyrus L. (XII, 4). Die knorpeligen Fruchtfächer enthalten nur zwei Samen. P. communis L., die Holzbirne, wozu P. pyraster als Varietät gehört, blüht im Mai, und die Früchte reifen im September. Die weißen Blüthen stehen zu 6—12 in einfachen Dolden, und haben rothe Staubbeutel; die Blätter sind rundlich-eiförmig, schwach gesägt, fünfzeilig gestellt, bald in der Jugend behaart, bald glatt; der Blattstiel fast so lang, als das Blatt; die Knospen eiförmig, spitz, die Knospenschuppen dunkelbraun, die äußersten gegen die Spitze hin weißlich, breit mit meist ausgerandeter Spitze, und als kleines Spitzchen hervortretender Mittelrippe; die unteren Zweige gewöhnlich dornig; die Krone pyramidal; die Rinde reißt in engen parallelen Längsrissen auf; die Pfahlwurzel dringt tief in den Boden und treibt viele, weit ausstreichende Seitenwurzeln. Der Wuchs ist im Allgemeinen langsam, und die Ausschlagsfähigkeit gering. Sie wächst ursprünglich in Deutschland wild, findet sich aber nur in der Ebene und auf niederen Bergen, im südlichen Bayern bis zu 2600′ Höhe; von ihr stammen alle Birnsorten ab. Das Holz ist sehr hart, fest und zähe, und daher von Drechslern, Schreinern und Maschinenbauern sehr geschätzt. Die Brennkraft ist 0,84 des Buchenholzes; ein Kubikfuß wiegt lufttrocken 33½ Pfd.

P. Malus L., der Holzapfel, blüht im Mai, und die Früchte reifen im September. Die schön rosenrothen Blüthen stehen zu 3—6 in einer Dolde, und haben gelbe Staubbeutel; die Blätter sind eiförmig, kurz zugespitzt, stumpf gesägt, noch einmal so lang, als der Blattstiel, unten zuweilen filzig, und fünfzeilig; die Knospen, wie bei der Birne, aber meist etwas heller von Farbe; die Zweige sind dornig; die Rinde schuppig und die Krone sperrig. Er bleibt im Wuchs stets hinter dem Birnbaume zurück, dessen Höhe er nie erreicht; er findet sich durch ganz

Europa wild, in Deutschland nur in der Ebene und auf niederen Bergen, steigt aber in den Vorbergen der Alpen bis zu 3000′, und als Strauch noch höher auf. Von ihm stammen alle Apfelsorten ab. Das Holz wird wie vom vorigen benutzt; seine Brennkraft beträgt aber nur 0,77 des Buchenholzes; ein Kubikfuß wiegt lufttrocken 32 Pfd., dürr 29 Pfd. Der sogenannte Johannisapfel oder Paradiesapfel, P. praecox Pall, ist wohl nur eine Varietät des vorigen; er wird vorzüglich als Unterlage für Zwergobst angewendet.

Aronia rotundifolia Pers = Pyrus amelanchier L., die Felsenbirne (XII. 4), wächst als Strauch an Berghängen und in Felsenspalten, und ist durch das ganze Alpengebiet und weiter in Deutschland verbreitet; sie blüht im April und Mai; die noch nicht vollkommen entwickelten Blätter sind weiß filzig, später erscheinen sie unbehaart; die weißen Blüthen bilden lockere Trauben. Die Frucht erscheint beerenartig, indem die einzelnen Früchtchen nur von einer sehr dünnen, weichen, kaum sichtbaren Haut umschlossen sind.

Sorbus L. (XII, 3), die Blüthen bilden dicht gedrängte, endständige Trugdolden, und die Früchte sind lebhaft roth oder rothbraun, selten gelb, und beerenartig, die Blätter stehen fünfzeilig.

S. aucuparia L., die Vogelbeere oder Eberesche, mit gefiederten, im Alter unbehaarten Blättern, länglichen, sitzenden, gegen die Spitze hin scharf-gesägten Blättchen, großen, kegelförmigen, dunkelbraunen und dicht-weiß-filzigen Knospen, und kugeligen Früchten; blüht im Mai, und die Früchte reifen im September. Freistehende Bäume tragen schon im 12.—15. Jahre Früchte. Die junge Pflanze erscheint zeitig im Frühjahre mit eiförmigen Samenlappen, bleibt im ersten Jahre klein, bewurzelt sich aber stark in der Oberfläche des Bodens; schon im dritten Jahre kommt sie in lebhaften Wuchs, und erhält sich darin bis zum 40.—50. Jahre, wird aber im Ganzen selten über 50′ hoch. Sie hat eine tief gehende Pfahlwurzel mit weit ausstreichenden, faserreichen Seitenwurzeln, und treibt häufige Wurzelbrut. Sie ist im ganzen mittleren Europa bis zum 65. Breitengrade, und im nördlichen Asien verbreitet, und erhebt sich unter den Laubhölzern auch mit am höchsten in den Gebirgen; in den bayerischen Alpen bis über 5500′. Das Holz ist von geringer Dauer, aber

wegen seiner Zähigkeit zu Wagnerarbeiten sehr geeignet; die Brennkraft 0,76 des Buchenholzes; ein Kubikfuß wiegt grün 40 Pfd., gedörrt 28 Pfd. Die Früchte werden vom Geflügel begierig gefressen und auch zu Branntwein benützt.

S. domestica L., der Speierling hat kahle Knospen, und birnförmige, über 1" lange, grünlich-gelbe, roth-bunte Früchte, welche, wenn sie teig sind, gegessen werden. Er blüht im Mai und Juni, und die Früchte reifen im September; er wächst langsamer, als der vorige, ist aber auch von längerer Lebensdauer, und wird höher und dicker, und soll erst nach 200 Jahren seine volle Größe erreichen. In Frankreich soll es Exemplare geben, welche 1000 Jahre alt sind. Er ist ursprünglich in den Gebirgen von Oesterreich, Krain und dem Littorale zu Hause. Das Holz ist außerordentlich fest und zähe, röthlich-gelb, im Kerne braun und meist schön geflammt, und wird von Schreinern und Wagnern sehr geschätzt. Ein Kubikfuß soll trocken bis 48 Pfd. wiegen.

S. hybrida L., die Bastard-Vogelbeere, mit nur fiederspaltigen Blättern, sonst dem Vogelbeerbaume ähnlich, findet sich auf dem südlichen Abhange des Thüringer Waldes.

S. torminalis L. Die Elsbeere, mit eiförmigen, spitzig-gelappten, beiderseits kahlen Blättern, und stumpf-eiförmigen, am Grunde etwas erweiterten, roth-braunen, glatten und glänzenden Knospen; blüht im Mai, und die braunen Früchte reifen im September. Der Same keimt im Frühlinge 3—4 Wochen nach der Saat; die junge Pflanze bleibt in den ersten Jahren klein, dringt mit der Pfahlwurzel tief in den Boden, bildet jedoch auch zahlreiche Seiten- und Faserwurzeln; sie wächst langsam, erreicht eine ziemliche Höhe und Dicke, und trägt mit dem 25.—30. Jahre Früchte. Vom Stocke schlägt sie nur wenig aus. Ihr Vaterland ist Mitteleuropa und das westliche Asien; im südlichen Bayern findet sie sich baumförmig nur bis zu 2000'. Das sehr feste, harte, zähe und schön geflammte Holz ist als Werkholz sehr geschätzt; die Brennkraft, 0,93 des Buchenholzes; ein Kubikfuß wiegt grün 38 Pfd., lufttrocken 32 Pfd., und gedörrt 26 Pfd. Die Früchte werden, wenn sie teig sind, gegessen, und von dem Geflügel, namentlich Fasanen, sehr gesucht, weßhalb man die Elsbeere auch in Fasanerien anpflanzt.

S. Aria L. Die Mehlbeere, mit ungetheilten, eiförmigen, stumpfen, am Rande gezähnten, unten weiß-filzigen Blättern, und eiförmigen, zugespitzten Knospen, deren Schuppen grünlich-braun, braun-gerandet, und mit einzelnen langen weißen Haaren besetzt sind. Sie wächst meist nur strauchartig, erreicht aber doch mitunter eine bedeutende Stärke; so findet sich am Geisacherberg bei Tölz in 2600′ Höhe ein Baum, dessen Stamm 7′ Umfang hat. Ihr Wuchs ist sehr langsam, sie schlägt aber leichter vom Stocke aus. Findet sich in Deutschland hier und da bis zur subalpinen Region, in unseren Alpen bis zu 4800′. Das Holz ist als Werk- und Brennholz vortrefflich, und die unschmackhaften Früchte können auf Essig und Branntwein verwendet werden. Sehr verwandt ist S. latifolia Pers. (decipiens Bechst.), die Bastard-Mehlbeere, mit am Rande gelappten, unten filzigen Blättern; die Früchte sind gelb bis röthlich, welk, viel weniger saftig, mehliger und unschmackhafter, auch ist die Spitze des Kernhauses viel weniger fest, als bei S. aria; ihr Wuchs aber ist rascher, so daß sie in 80—100 Jahren eine Höhe von 60—70′ erreicht. Sie findet sich hier und da in Laubwäldern, namentlich in Thüringen, auf der rauhen Alp, auf der Nendinger Höhe bei Ludwigsthal im Würtembergischen ꝛc.

### Ordnung Calycantheae.

Calycanthus floridus L., der Gewürzstrauch, aus Nordamerika, dient seiner glänzenden Blätter und wohlriechenden braunen Blüthen halber als Zierde unserer Gärten.

### Ordnung Granateae (18).

Unterscheidet sich von den Pomaceen wesentlich dadurch, daß die Fruchtfächer in zwei Reihen über einander liegen.

Punica Granatum L., der Granatapfel (XII, 1), ist ursprünglich wahrscheinlich in Nordafrika zu Hause, jetzt aber in allen warmen Ländern Europa's verbreitet. Die Blüthen sind prachtvoll roth; Fruchtknoten und Kelch ebenfalls roth, glatt und glänzend; die faustgroßen Früchte enthalten unter der sehr herben und adstringirenden Schale ein saftiges, wohlschmeckendes Fleisch. Die Schale enthält viel Gerbstoff und wird daher zum Gerben und Färben benutzt, sowie das sehr feste und schwere gelbe Holz zu feinen Drechslerarbeiten.

### Ordnung Onagrarieae.

Epilobium L., Weidenröschen (VIII. 2). E. angustifolium L., das schmalblätterige Weidenröschen, findet sich häufig auf Schlägen an frischen, feuchten Stellen; seine hochrothen Blüthen erscheinen im Juli und August, und bilden eine große, langgestreckte Traube. Circaea lutetiana L. (II.), das Hexenkraut, ist häufig in feuchten Wäldern, und seine kleinen weißen Blüthen bilden eine lockere Trau be.

### Ordnung Tamariscineae (19).

Myricaria germanica Desv., die deutsche Tamariske (V. 3), bildet einen Strauch mit schlanken, aufrechten, glänzend-grau-braunen Zweigen, sehr kleinen, dicht anliegenden, grau-grünen Blättern, und blaßröthlichen Blüthenähren oder Rispen; sie findet sich in den Alpen und an kiesigen Flußufern Süddeutschland's. Eine Varietät der französischen Tamariske, Tamarix gallica var. sinaica, die namentlich häufig auf dem Berge Sinai wächst, liefert durch den Stich einer Schildlaus (Coccus manniparus) einen zuckerartigen Stoff, die Manna der Israeliten, welcher vom Regen gelöst in großen Tropfen abträufelt.

### Ordnung Philadelpheae (20).

Philadelphus coronarius L., (XII. 1), der Pfeifenstrauch, häufig auch Jasmin genannt, ist ursprünglich im südlichen Europa zu Hause, wird aber seiner großen, weißen, wohlriechenden Blüthen halber, die sich im Mai und Juni entwickeln, häufig cultivirt.

### Ordnung Myrtaceae (21).

Myrtus communis L., die gemeine Myrte (XIII. 1), wächst im südlichen Europa wild, und wird bei uns häufig in Scherben gezogen. M. pimenta L., ein kleiner Baum Westindien's, liefert in den getrockneten Früchten den sogenannten Pimentpfeffer oder das Modegewürz. Caryophyllus aromaticus L., ein kleiner Baum der Gewürzinseln, welcher die Gewürznelken liefert, als welche die getrockneten Fruchtknoten mit den noch unentwickelten Blüthen in den Handel kommen.

### Ordnung Cucurbitaceae (22).

Cucurbita Pepo L., der Kürbis (XXI.), stammt ursprünglich aus Indien, wird aber in wärmeren Gegenden in vielen Spielarten cultivirt, und die Früchte als Viehfutter benutzt, während aus den Samen Oel zum Brennen gewonnen wird. Cucumis sativus L., die Gurke, stammt wahrscheinlich aus dem Orient, wird aber bei uns häufig der Früchte wegen cultivirt, welche unzeitig als Salat gegessen werden. C. Citrullus L., die Wassermelone, ist in Südeuropa zu Hause; die großen, runden Früchte mit röthlichem oder weiß-gelblichem Fleische werden im südlichen Europa häufig theils roh, theils gebraten gegessen. C. Melo L., die Melone, stammt aus Asien, wird aber bei uns wegen ihrer großen, wohlschmeckenden Früchte häufig in verschiedenen Spielarten cultivirt.

### Ordnung Grossularieae (22).

Ribes Grossularia L., die Stachelbeere (V. 1), R. rubrum L., die Johannisbeere, und R. nigrum L., die Wanzenbeere oder schwarze Johannisbeere, wachsen in Deutschland wild, werden aber auch ihrer Früchte wegen in vielen Spielarten cultivirt; einige andere Arten aus Nordamerika, z. B. R. aureum Pursh. mit goldgelben Blüthen, und R. sanguineum Pursh. mit rothen Blüthen, werden ihrer schönen Blüthen halber häufig in Anlagen gezogen.

### Ordnung Saxifrageae.

Die Gattung Saxifraga L., Steinbrech (X. 2), ziert mit ihren verschiedenen Arten, welche meist reich- und zierlich blühende, dichte Rasen bilden, die Felsen unserer Hochgebirge, z. B. S. Burseriana, caesia, aïzoon etc.

### Ordnung Umbelliferae.

Die Blüthen bilden einfache, oder zusammengesetzte Dolden, haben eine 5blätterige Blumenkrone, 5 Staubblätter, 2 Griffel, und einen unterständigen Fruchtknoten, welcher sich bei der Reife von der Basis gegen die Spitze hin in zwei Halbfrüchtchen trennt.

Viele enthalten namentlich in ihren Früchten reichliche Mengen ätherischer Oele, weßhalb dieselben als Gewürze benutzt, und deßhalb

häufig cultivirt werden, z. B. Carum Carvi L., der Kümmel, wächst bei uns überall wild auf trockenen Wiesen. Pimpinella Anisum L., der Anis, stammt aus Aegypten. Foeniculum vulgare L., der Fenchel, ursprünglich in England und dem Littorale zu Hause. Anethum graveolens L., der Dill, aus Portugal und Spanien. Coriandrum sativum L., der Coriander, aus Italien. Andere enthalten namentlich in ihren Wurzeln harzige Milchsäfte, welche eingetrocknet als Arzneimittel gebraucht werden, z. B. Ferula Asa foetida L., aus Persien, deren eingedickter Milchsaft unter dem Namen Teufelsdreck bekannt ist.

Wieder andere liefern uns Kraut und Wurzeln als Gemüse und Küchenkräuter, wie Petroselinum sativum L., die Petersilie, die in Sardinien wild wächst; Anthriscus Cerefolium L., der Körbel, im südlichen Deutschland unter Hecken ꝛc. Pastinaca sativa, die Pastinatwurzel, häufig auf Wiesen. Daucus Carota L., die Möhre, oder gelbe Rübe, ebenfalls häufig auf Wiesen und an Rainen. Apium graveolens L. der Sellerie, an den Meeresküsten. Von den 3 zuletzt genannten Pflanzen werden die Wurzeln durch die Cultur dick und fleischig, und dienen dann als beliebte Speisen.

Endlich enthalten aber auch einige heftige narkotische Gifte, welche jedoch in der Hand des Arztes auch treffliche Arzneimittel abgeben können; zu diesen gehört vorzüglich Aethusa Cynapium L., die Gleisse, Hundspetersilie, oder der kleine Schierling, findet sich sehr häufig an cultivirten Orten, und kann, da sie der Petersilie sehr ähnlich ist, leicht zu Vergiftungen Veranlassung geben. Sie unterscheidet sich von der Petersilie leicht durch die einjährige Wurzel, welche sogleich im ersten Jahre einen Stengel mit entfernt stehenden Blättern treibt, während bei der Petersilie die Blätter im ersten Jahre eine Rosette bilden; ferner durch den widrigen Geruch der zerriebenen Pflanzen, die herabhängenden Hüllblätter, die weißen, nicht grüngelblichen Blüthen, und die fast kugeligen Früchte. Conium maculatum L., der gefleckte Schierling, meist auf Schutthaufen und an Wegen, und zwar in Deutschland wahrscheinlich nur verwildert; die Pflanze hat einen höchst widerlichen Geruch, und ihr Saft lieferte den Schierlingstrank zur Hinrichtung von Verbrechern.

Cicuta virosa L., der Wasserschierling, an Gräben und Teichen, ist besonders ausgezeichnet durch einen dicken, hohlen, und durch Querwände in Fächer abgetheilten Wurzelstock.

Als eine besonders häufige, und namentlich die Wiesen oft ganz weiß färbende Pflanze ist noch der wilde Körbel, Anthriscus sylvestris Hoffm. = Chaerophyllum sylvestre L., anzuführen; während der niedliche Sanikel, Sanicula europaea L., häufig sich auf feuchten und schattigen Waldplätzen findet.

**Ordnung Araliaceae (23).**

Hedera Helix L., der Epheu (V. 1), ein immergrüner Kletterstrauch, der in schattigen Wäldern an Bäumen und Felsen hinaufklimmt, und alte Mauern oft ganz überdeckt; er blüht spät im Jahre, und die Früchte reifen erst im nächsten Jahre.

**Ordnung Corneae (24).**

Fruchtknoten unterständig, zweifächerig, in jedem Fache mit einer hängenden Samenknospe; die vier Kelch- und Blumenblätter, sowie die vier mit den Blumenblättern abwechselnden Staubblätter auf der oberständigen Scheibe befestigt; die Frucht eine Steinfrucht.

Cornus L., Hornstrauch (IV. 1). Die Blüthen stehen in Dolden oder Trugdolden, deren Basis theils von Hüllblättern umgeben ist, theils nicht; die Frucht ist eine fleischige, saftige Steinfrucht, deren Stein zwei Fächer, und jedes Fach Einen Samen enthält; die Blätter sind meist decussirt ohne Nebenblätter; die Knospen sind verlängert eiförmig, zugespitzt, mit vierzeilig stehenden Knospenschuppen. Die junge Pflanze erscheint in der Regel erst im zweiten Jahre nach der Aussaat mit zwei ovalen, dicken Samenlappen, wächst im ersten Jahre rasch, läßt aber bald im Wuchse nach. Es sind Sträuche mit reichlichen Wurzelschossen oder kleine Bäume.

C. mas L., die Kornelkirsche, entwickelt die gelben, kurzgestielten Blüthendolden im Frühjahre vor dem Laubausbruche, und die scharlachrothen, länglichen, eßbaren Früchte reifen im August oder September; die Blätter sind eiförmig, zugespitzt. Sie bildet einen baumartigen Strauch, und ist vorzüglich in Frankreich, der Schweiz, und dem südlichen Deutschland heimisch, kommt

aber auch in Böhmen, Sachsen und Thüringen vor. Sie läßt sich leicht durch Stecklinge vermehren. Das Holz ist außerordentlich schwer und hart, und wird vorzüglich zu Spazierstöcken verarbeitet (Ziegenhainer). Ein Kubikfuß wiegt trocken gegen 42 Pfd. Die Rinde ist reich an Gerbstoff.

C. sanguinea L., der gemeine Hornstrauch. Die weißen Blüthen erscheinen im Juni in flachen Trugdolden an der Spitze beblätterter End- und Seitentriebe; die erbsengroßen, runden, schwarzen Früchte reifen im October; die Blätter sind eiförmig. Dieser Strauch ist über ganz Europa und das nördliche Asien verbreitet, vermehrt sich durch Wurzelschößlinge und natürliche Absenker, wächst aber nur langsam. Das Holz ist hart und zähe, und wird daher zu Lad- und Peitschenstöcken, sowie zu Maschinenstücken sehr geschätzt.

### Ordnung Loranthaceae (25).

Viscum album L., die Mistel (XXII. 1), schmarotzt auf verschiedenen Bäumen, namentlich Apfelbäumen, Pappeln, Weiden, Tannen ꝛc., ohne jedoch denselben besonders zu schaden. Die weiße Beere enthält innerhalb eines zähen Schleimes (Viscin), aus welchem Vogelleim gekocht wird, ein ziemlich großes Samenkorn mit 1—2, in seltenen Fällen sogar 3 Keimen. Auf mit starker Borke bedeckten Aesten verkümmern die Mistelkeime, weßhalb Bäume, die erst spät Borke bilden, der Mistel einen besonders günstigen Boden bieten. An der Stelle, an welcher sich ein Mistelbusch entwickelt hat, schwillt der Ast immer stärker an; übrigens hilft das bloße Entfernen der Mistelbüsche nichts, da durch Wurzelausschlag immer wieder neue Pflanzen erzeugt werden.

### Ordnung Caprifoliaceae (26).

Fruchtknoten unterständig, 2—5fächerig, in jedem Fache Eine oder mehrere Samenknospen; die Blumenkrone verwachsenblätterig, in der Knospenlage gefünftet; Staubblätter an der Röhre der Blumenkrone befestigt; die Frucht beerenartig.

Sambucus L., Holunder (V. 3). Die Blumenkrone ist radförmig, 5spaltig; der Fruchtknoten trägt 3 sitzende Narben; die Frucht ist 3samig, und die Blätter gefiedert und stehen über's Kreuz. S. nigra L., der gemeine Holunder, bildet einen

Strauch oder kleinen Baum, dessen weiße, starkriechende Blüthen große, flache Doldentrauben bilden, und sich gegen Ende Juni entwickeln; die schwarzen Beeren reifen im September. Die jungen Triebe haben ein weißes Mark von verhältnißmäßig sehr bedeutender Dicke, dessen Röhre sich auch im Alter nie völlig schließt. Man findet ihn überall in Deutschland, namentlich in der Nähe der Dörfer, an Häusern ꝛc. Das sehr harte gelbliche Holz eignet sich gut zu feinen Drechslerarbeiten, die weißen Blüthen werden getrocknet als schweißtreibender Thee benutzt, und die Beeren dienen gekocht als Speise.

S. racemosa L. Der Traubenhollunder. Die Blüthen sind gelb, erscheinen im April oder Mai, und bilden eiförmige, gedrängte Rispen, die ungenießbaren Beeren sind roth, und das Mark der Zweige ist rothbraun. Dieser Strauch findet sich häufig auf Schlägen, wird aber auch seiner rothen Beeren halber häufig als Ziersstrauch verwendet.

S. Ebulus L. Der Attig oder Zwerghollunder; hat krautige Stengel, weiße, außen röthliche Blüthen mit rothen Staubbeuteln, und schwarze giftige Beeren; er findet sich häufig auf Schlägen, an Waldrändern, Aeckern ꝛc.

Viburnum L., Schneeballenstrauch (V. 3), unterscheidet sich von der vorigen Gattung vorzüglich durch glockenförmige Blüthen, einfache Blätter, und einsamige Beeren.

V. Opulus L. Der gemeine Schneeball. Ein Strauch oder kleiner Baum, mit einfachen, 3lappigen, spitzig-gezähnten Blättern, und weißen Blüthen in flachen Doldentrauben; die inneren zwitterigen und fruchtbaren Blüthen sind glocken- oder röhrenförmig, die äußersten viel größer mit ausgebreitetem Saume, und unfruchtbar; die saftigen, rothen Beeren bleiben den Winter über am Strauche, und werden nicht von den Vögeln gefressen. Er findet sich in feuchten Hecken und an Bachufern hier und da in Deutschland, und blüht im Mai. Eine Varietät mit durchaus großen, unfruchtbaren Blüthen, durch welche die Doldentraube eine kugelige Gestalt annimmt, wird häufig als Ziersstrauch cultivirt.

V. Lantana L., der Schlingstrauch, mit eiförmigen, sägezähnigen, unten wolligen Blättern; die weißen, durchaus gleich großen und fruchtbaren Blüthen bilden Doldentrauben an den

Enden der Zweige, und entwickeln sich im Mai aus schon im Herbste ausgebildeten Blüthenknospen; die Beeren sind oval, anfangs roth, dann schwarz, ziemlich trocken und eßbar. Die jungen, ganz geraden Schößlinge dienen zu Pfeifenrohren, Stöcken ꝛc. Man findet ihn in Hecken und Vorhölzern, vorzüglich auf Letten- und Kalkboden.

Lonicera L., Geisblatt (V. 1). Die Blumenkrone ist unregelmäßig, röhren- oder fast glockenförmig, mit 5spaltigem, unregelmäßigem Saume, und die beerenartige Frucht ist meist aus zwei von getrennten Blüthen abstammenden, mit einander verwachsenen Fruchtknoten gebildet, und oft von den Kelchen gekrönt. Es sind Sträuche oder Schlingsträuche.

L. Periclymenum L., das deutsche Geisblatt, mit durchaus getrennten Blättern, und L. Caprifolium L., das italienische Geisblatt, dessen oberste Blätter zu rundlichen Scheiben verwachsen, sind Schlingpflanzen, welche ihrer wohlriechenden Blüthen halber häufig zu Lauben und an Mauern gezogen werden; die Blüthen stehen in Endköpfchen oder in Wirteln, und die Früchte sind roth. Das erste findet sich in Deutschland an Zäunen, Waldrändern, und blüht im Juni bis August; das zweite findet sich nur im südlichsten Deutschland, Italien, ꝛc. an ähnlichen Orten, blüht aber dort schon im Mai und Juni.

L. Xylosteum L., die Heckenkirsche oder das Beinholz, mit gelblich-weißen Blüthen und rothen Beeren, bildet einen aufrechten Strauch, der sich allenthalben in Hecken und an Waldsäumen findet. Das Holz ist außerordentlich hart, und wird zu Lad- und Peitschenstöcken, Pfeifenrohren ꝛc. verwendet. L. alpigena L., das Alpengeisblatt, mit braun-rothen Blüthen auf langen Stielen, und glänzenden Blättern, ist in unseren Gebirgen heimisch, wird aber auch häufig als Ziersstrauch cultivirt.

Linnaea borealis Gron., ein zierliches, strauchähnliches, niederliegendes Pflänzchen mit zu zwei auf einem langen Stiele beisammenstehenden, weiß und roth punktirten, glockenförmigen Blüthen. Findet sich in der mittleren Region der Urgebirgsalpen Salzburg's und Tyrol's, sowie in den sandigen Niederungen Norddeutschland's, dann in Schweden und Lappland.

### Ordnung Stellatae.

Asperula odorata L., der Waldmeister (IV. 1), ein zierliches Pflänzchen, welches vorzüglich in schattigen Buchenwaldungen wächst, und dessen angenehm riechende weiße Blüthen zur Darstellung des sogenannten Maiweines verwendet werden. Galium verum L., das gemeine Labkraut, hat gelbe Blüthen, welche große, dichte Rispen bilden, wächst auf dürren Wiesen, an Feldrainen ꝛc., und hat die Eigenschaft, daß seine Blüthen Milch zum Gerinnen bringen ꝛc. Rubia tinctorum L., der Krapp, stammt aus dem Orient, wird aber im südlichen Deutschland häufig cultivirt, da seine Wurzel ein sehr geschätztes Material zum Rothfärben abgiebt. Hausthiere damit gefüttert bekommen rothe Knochen, rothe Milch ꝛc.

Außerdem gehören in diese Ordnung viele ausländische Bäume und Sträuche, welche theils Arzneistoffe, theils wichtige Kolonialwaaren liefern. Zu ersteren gehören die Chinabäume, Cinchona Condaminea, lancifolia etc., in den Gebirgsthälern von Peru, deren Rinden, die Chinarinden, das Hauptmittel gegen Fieber liefern; zu letzteren gehört der Kaffee, Coffea arabica L. (V. 1), ein kleiner Baum, der wahrscheinlich aus Aethiopien stammt, jetzt aber seiner Früchte wegen in allen heißen Ländern cultivirt wird. Die Frucht ist länglich, hat etwa die Größe einer Kirsche, und umschließt mit ihrem saftigen, wohlschmeckenden Fleische einen Steinkern, welcher unter seiner zerbrechlichen Schale zwei harte Samen, die sogenannten Kaffeebohnen, enthält.

### Ordnung Valerianeae.

Valeriana officinalis L., der Baldrian (III. 1), wächst theils in sumpfigen Niederungen, theils auf trockenen Höhen, und seine Wurzel zeichnet sich, namentlich in letzterem Falle, durch einen sehr starken unangenehmen Geruch aus, liefert aber ein kräftiges Arzneimittel. Valerianella Olitoria Moench. wächst bei uns häufig auf Saatfeldern und Brachäckern; im Frühjahre werden die untersten Blätter, bevor der Stengel aufschießt, gesammelt, und als Salat gegessen (Feldsalat, Nisselsalat ꝛc.).

Ausgezeichnet durch die in einen Blüthenkorb vereinigten Blüthen, und die zu einer Röhre verbundenen Staubbeutel. Diese Ordnung ist außerordentlich reich an Gattungen und Arten, welche sämmtlich in die 19. Classe Linné's gehören.

Helianthus annuus L., die Sonnenblume, wird theils als Ziergewächs, theils der öligen Samen halber häufig cultivirt. H. tuberosus L., die knollige Sonnenblume oder Topinambur, wird ihrer Knollen halber, die ein vortreffliches Viehfutter liefern, und auch von Menschen gegessen werden können, cultivirt.

Carthamus tinctorius L., die Farbendistel oder Safler, stammt aus Aegypten, wird aber häufig cultivirt, da die Blüthen einen schönen rothen Farbstoff enthalten. Serratula tinctoria L., die Färberscharte, wächst bei uns auf nassen Wiesen, und liefert in ihren Blüthen einen dauerhaften gelben Farbstoff. Centaurea Cyanus L., die blaue Kornblume, wächst häufig unter der Saat. Lactuca sativa L., der Gartensalat, wird in vielen Spielarten gezogen und als Salat verspeist. Scorzonera hispanica L., soll aus Spanien stammen, und liefert in ihren Wurzeln die sogenannten Schwarzwurzeln, welche als Gemüse verspeist werden. Cichorium Endivia L., die Endivie oder Bindsalat, stammt aus dem Orient, und ihre Blätter werden als Salat und Gemüse gegessen. C. Intybus L., die Wegwarte, welche mit ihren blauen Blüthen bei uns überall an Wegen wächst, wird jetzt auch hier und da cultivirt, und ihre Wurzel als Surrogat für den Kaffee gebraucht (deutscher Kaffee). Artemisia Absinthium L., der Wermuth, wächst an steinigen Orten; die ganze Pflanze riecht außerordentlich stark gewürzhaft, und ist sehr bitter, weßhalb man dieselbe sowohl zum Vertreiben von Motten ꝛc., als auch als Arzneimittel anwendet. A. vulgaris L., der Beifuß, wächst an sonnigen Orten, und A. Dracunculus L., der Tragun, wird öfters in Gärten gezogen; von ersterem benutzt man die noch nicht vollkommen entwickelten Blüthenrispen, und von letzterem die Blätter als Küchenkräuter. Helichrysum arenarium L., die gelbe Strohblume, bildet dicht gedrängte Tol-

dentrauben von gelben Blüthenköpfchen, welche auch nach dem Absterben der Pflanze ihre Farbe behalten; sie wächst nur auf Sandboden.

Matricaria Chamomilla L., die gemeine Kamille, wächst häufig unter der Saat, und ihre Blüthen werden als Arzeimittel angewendet, vorzüglich zu Thee. Arnica montana L., Wolverlei, mit großen gelben Strahlblüthchen, und gegenüberstehenden Blättern, findet sich in gebirgigen Gegenden auf feuchten Wiesen, namentlich Waldwiesen, durch ganz Deutschland, blüht im Juni bis August, und ihre Blüthen sowohl, als Wurzeln werden als kräftige Arzneimittel angewendet.

Sehr viele Arten endlich werden in den Gärten als Zierpflanzen gezogen, von denen ich nur Aster chinensis L., die Aster aus China, und Dahlia variabilis L., die Georgine oder Dahlie aus Mexico, von welchen beiden es sehr viele Spielarten giebt, anführe.

### Ordnung Vaccinieae (27).

Der Fruchtknoten unterständig, die Blüthen verwachsenblätterig, regelmäßig und abfällig, die Frucht eine Beere.

Vaccinium L., Heidelbeere (VIII. 1); alle Arten bilden kleine Sträuche. V. Myrtillus L., die Heidelbeere, blüht im Mai und Juni, und die schwarzen, blau bereiften, wohlschmeckenden Früchte reifen im Juli. Sie liebt sandigen Boden in etwas beschatteter Lage, findet sich vorzüglich in Gebirgswäldern, gedeiht aber eben so wenig in dunkeln Wäldern, als an ganz freien Orten. Hie und da findet sich auch eine Abart mit weißen Früchten.

V. uliginosum L., die Rausch-Heidelbeere, ist der vorigen ähnlich, aber in allen ihren Theilen größer; sie wächst auf Moorboden, und die Beeren, welche im August reifen, sind weniger schmackhaft, und sollen betäubende Wirkungen hervorbringen. V. Vitis idaea L., die Preißelbeere, hat wintergrüne, lederartige Blätter, blüht im Mai bis Juli, und die scharlachrothen Beeren, welche vorzüglich eingesotten eine angenehme Speise liefern, reifen im August und September. Sie ist vorzüglich den Gebirgswäldern mit feuchtem, lockeren Boden eigenthümlich, kommt aber auch in den Ebenen Norddeutschland's mitunter weit verbreitet

vor, und liebt einen sonnigen Standort, weßhalb sie auch recht gut im Freien gedeiht.

**Ordnung Ericineae** (28).

Die Fruchtknoten oberständig, 4—5 fächerig; Blumenkrone regelmäßig oder etwas unregelmäßig 4—5spaltig, in der Knospenlage gefünftet; Staubblätter so viele oder doppelt so viele als Blumenkronenzipfel.

Erica L., Haide (VIII. 1). Die Blume kugelig, röhren- oder glockenförmig, mit 4spaltigem Saume; die Staubgefäße am Grunde häufig mit Borsten besetzt; die Frucht eine 4fächerige Kapsel mit auf der Mitte der Klappen befestigten Scheidewänden. E. carnea L., die fleischfarbige Haide, ist im südlichen Deutschland auf Kalkboden in Wäldern und an trockenen Hängen häufig, und blüht im ersten Frühjahre. E. Tetralix L., die Sumpfhaide, im nördlichen Deutschland in sumpfigen Niederungen. Sehr zahlreich sind die Arten in Südafrika, die als sehr zierliche und reich blühende Sträuche in unseren Gewächshäusern gezogen werden.

Calluna Salisb., Haidekraut (VIII. 1), unterscheidet sich von voriger Gattung vorzüglich dadurch, daß die Scheidewände der Kapsel am Mittelsäulchen befestigt sind, und den Nähten der Fruchtblätter gegenüber stehen. C. vulgaris Sal., das gemeine Haidekraut, mit sehr kleinen, dicht und dachziegelig in vier Reihen stehenden Blättchen; die Blüthen sind blaß-röthlich mit schwarzen Staubbeuteln, bilden einseitige Trauben, und entwickeln sich im Juli und August, und die Früchte reifen im October. Der höchstens 2′ hohe Strauch ist schwächästig, die unteren Stammtheile kriechen am Boden, und bilden einen dichten Bestand, während sich nur die Endzweige aufrichten. Sie gedeiht vorzüglich auf Sandboden an sonnigen, trockenen Stellen, und auf Hochmooren, breitet sich dann aber oft so aus, daß jeder andere Pflanzenwuchs ganz unterdrückt wird, und überzieht auf diese Weise zuweilen große Strecken. Sie wird als ein sehr nachtheiliges Forstunkraut betrachtet, da ihr Vorkommen stets einen sehr mageren Boden anzeigt, und sie dazu noch die Culturen oft sehr beschwerlich macht; dagegen liefert sie aber den Bienen reichlichen Honig, so daß im Herbste die Bienenstöcke aus weiter Entfernung in Haidegegenden

getragen werden, und giebt auch ein gutes Streumaterial für das Vieh ab.

Arctostaphylos officinalis Wimm. = A. uva ursi L., die Bärentraube (X. 1), ist ein kleiner, immergrüner Strauch, welcher sich auf trockenen Haiden und sonnigen Plätzen durch ganz Deutschland findet; die weißen Blüthentrauben entwickeln sich im Mai. Die ganze Pflanze enthält sehr vielen Gerbstoff.

Rhododendron hirsutum L. und Rh. ferrugineum L., die Alpenrosen, kleine Sträuche mit großen scharlachrothen Blüthen, bilden auf den Hochalpen, vorzüglich zwischen 4500—6000′ über dem Meere, ausgedehnte Zwergwälder, welche zur Blüthezeit einen herrlichen Anblick gewähren. Rhod. ponticum L., aus Kleinasien, und Rh. maximum L., aus Nordamerika, sind schöne und reichblühende Sträuche, die an geschützten Orten bei uns im Freien aushalten, und eine Zierde unserer Gärten bilden; ebenso Azalea pontica L., aus der Levante, und A. calendulacea Michx., aus Nordamerika, von denen namentlich erstere in vielen Spielarten vorkommt.

Ledum palustre L., der Sumpfpost (X. 1), ein niederliegender kleiner Strauch, welcher in den sumpfigen Niederungen des ganzen nördlichen Europa, Asien und Amerika häufig, und oft so dicht wächst, daß jeder andere Pflanzenwuchs zurückgehalten wird.

### Ordnung Pyrolaceae.

Pyrola L., Wintergrün (X. 1). Die hierher gehörigen Arten sind niedliche, immergrüne Pflanzen mit weißen oder röthlichen Blüthen in Trauben oder Dolden, welche sich vorzüglich in schattigen Wäldern finden, z. B. P. rotundifolia, secunda, umbellata ꝛc.

### Ordnung Monotropeae.

Monotropa Hypopitys L., der Fichtenspargel (X. 1), ist eine in den Wäldern, namentlich lichten Kiefernwäldern, häufig vorkommende Pflanze von gelblicher Farbe, die gar keine eigentlichen Blätter, sondern statt deren am Stengel bloß Schuppen trägt. Man hat dieselbe für eine auf den Wurzeln der Bäume schmarotzende Pflanze gehalten, allein es stehen ihre Wurzeln nicht in organischer Verbindung mit den Wurzeln der Bäume.

## Dritte Unterclasse.

Corolliflorae.

### Ordnung Ebenaceae (29).

Diospyros Lotus L., die Dattelpflaume, ein kleiner Baum, welcher aus dem nördlichen Afrika stammt, jetzt aber häufig im südlichen Europa angepflanzt wird, und im Canton Tessin verwildert vorkommt.

### Ordnung Sapotaceae.

Isonandra Gutta, ein an den Ufern der Landenge von Malacca, auf Borneo, Singapore und den benachbarten Gegenden wachsender, mächtiger Baum, liefert in seinem Milchsafte das Gutta percha.

### Ordnung Aquifoliaceae (30).

Ilex Aquifolium L., die Stechpalme oder Hülsen (IV. 4), ein Strauch oder kleiner Baum mit glänzenden, immergrünen, am Rande stacheligen Blättern, weißen Blüthen, und rothen Beeren; blüht im Mai und Juni. Findet sich fast in ganz Deutschland und dem südlichen Europa; besonders häufig in Norddeutschland und in den Wäldern am Fuße der Alpen, desgleichen im sogenannten Bienenwald in der Pfalz. Sie gedeiht nur auf lehmigem, fruchtbaren Boden unter dem Schatten anderer Hölzer. Das Holz ist sehr hart, und daher zu feineren Arbeiten sehr brauchbar.

### Ordnung Oleaceae (31).

Der Fruchtknoten oberständig, 2fächerig, mit 2 Samenknospen in jedem Fache; Blumenkrone einblätterig mit 4spaltigem Saume, und 2 an der Röhre befestigten Staubblättern, oder 4blätterig, und dann je 2 Blumenblätter durch einen Staubfaden vereinigt; Blüthenknospenlage klappig; die Frucht eine Kapsel, Beere oder Steinfrucht.

#### A. Oleineae, mit fleischiger Frucht.

Olea europaea L., der Oelbaum (II. 1), ein mittelmäßiger Baum mit ganzrandigen, oben grünen, unten silberglänzenden, immergrünen Blättern; die kleinen weißen Blüthen stehen in Trauben in den Blattwinkeln; die Früchte sind länglich

dunkelgrün oder schwärzlich, und enthalten in einem sehr herben, ölreichen Fleische einen sehr harten Steinkern. Der Oelbaum ist ursprünglich in Asien zu Hause, wird aber jetzt im wärmeren Europa überall gepflanzt. Aus dem Fleische der Früchte (Oliven) wird das Oliven- oder Baumöl gepreßt, und das harte, gelbe, grünlich-geflammte Holz dient zu feinen Drechslerarbeiten.

Ligustrum vulgare L., der Hartriegel oder Beinweide (II. I), ein mittelmäßiger Strauch, mit ganzrandigen Blättern, welche oft den Winter über stehen bleiben; die weißen Blüthen bilden dichte Rispen an den Enden der Zweige, und entwickeln sich im Juni; die erbsengroßen, schwarzen, ungenießbaren Beeren reifen im October. Man findet ihn überall in Deutschland in Wäldern und Hecken, und benutzt ihn zu lebendigen Zäunen. Das gelbliche, harte und zähe Holz wird von Drechslern verarbeitet.

B. Lilaceae, mit trockener Frucht.

Syringa vulgaris L., der Flieder (II. 1). Dieser schöne, große, oft baumartige Strauch ist ursprünglich in Persien zu Hause, wird aber jetzt seiner wohlriechenden, großen, violetten oder weißen Blüthenrispen wegen häufig in Anlagen cultivirt; er blüht im Mai.

Fraxinus L., Esche (II. 1). Kelch und Blumenkrone fehlen, der Fruchtknoten ist 2fächerig mit Einer Samenknospe in jedem Fache, von denen die eine häufig verkümmert; der Embryo ist von dem Eiweißkörper umgeben, welcher bei der Keimung nebst der Fruchthülle von den Samenlappen über die Erde emporgehoben wird; die Blüthen sind polygamisch-zweihäusig, stehen in sehr verästelten Trauben, und entwickeln sich aus blattlosen Axillarknospen. Die Blätter sind gefiedert, und stehen kreuzweise einander gegenüber; die Knospen sind groß, halbkugelig, schwarz oder braun, und die Knospenschuppen sehr dick und lederartig.

Fr. excelsior L., die gemeine Esche. Die Blüthen bestehen nur aus 2 Staubblättern und Einem Fruchtknoten, welcher sich später zu einer länglichen, dünnen, einsamigen Flügelfrucht ausbildet; sie erscheinen im Mai vor dem Laubausbruche, und die Früchte reifen im October, und fliegen meist im November ab, doch bleiben sie mitunter auch den ganzen Winter über am

Baume. Die im Samen eben liegenden Samenlappen sind länglich-eiförmig, an der Spitze abgerundet, (mehr blattartig und nicht so dick und fleischig, wie bei dem Ahorn); die Primordialblätter sind einfach, eirund, spitzig, am Rande gesägt; die nächst folgenden Blätter bestehen nur aus drei Blättchen, worauf dann erst wirklich gefiederte Blätter mit länglich-lanzettförmigen, zugespitzten, gesägten, sitzenden Blättchen folgen. Die Knospen sind groß, fast halbkugelig, vierkantig und schwarz. Die Esche trägt gegen das 40ste Jahr hin keimfähigen Samen, freistehende Bäume oft noch früher; der Same keimt, wenn er im Frühjahre gesäet wird, erst im nächsten Jahre, wird er aber schon im Herbste gesäet, so keimt er mitunter auch schon im folgenden Frühjahre; die junge Pflanze wird im ersten Jahre kaum einige Zoll hoch, treibt aber eine senkrecht tief in den Boden eindringende Pfahlwurzel mit vielen veräftelten zarten Seitenwurzeln; bei alten Bäumen ist die Bewurzelung sowohl in der Tiefe, als in der Oberfläche sehr ausgebreitet. Die Ausschlagsfähigkeit ist gering, und schwindet schon mit dem 20sten Jahre; zuweilen entwickelt sich auch Wurzelbrut. Die Esche bildet einen Baum erster Größe, kann 150 Jahre alt und bis 100′ hoch werden, und wächst unter den harten Holzarten wohl am schnellsten; sie findet sich in ganz Europa hoch nach Norden aufsteigend, und liebt einen feuchten, guten Boden; in unseren Alpen steigt sie bis zu 4300′ an. Das weiße, am Kerne gelblich geflammte Holz wird seiner Festigkeit, Zähigkeit und Dauerhaftigkeit wegen von Wagnern, Drechslern, und überhaupt zur Verfertigung vieler Geräthschaften sehr geschätzt; ein Kubikfuß wiegt grün 40 Pfd., lufttrocken 33 Pfd. und gedörrt 28 Pfd.; seine Brennkraft ist gleich der des Buchenholzes. Die Blätter liefern ein treffliches Viehfutter. Die öfter cultivirte Trauresche ist nur eine Abart.

Ornus Pers., die Blumenesche, unterscheidet sich von der vorigen durch vollständige Blüthen, welche sich aus blättertragenden Endknospen entwickeln.

O. europaea Pers., ist ein kleiner Baum des südlichen Europa; sie und ihre verwandten Arten, in geringer Menge auch die anderen Eschen, enthalten in ihrem ausfließenden Safte die sogenannte Manna, bestehend aus Mannazucker und einem eigenthümlichen, abführend wirkenden, extractartigen Stoffe.

### Ordnung Jasmineae (32).

Enthält kleine Sträuche des südlichen Europa mit sehr wohlriechenden Blüthen, z. B. Jasminum officinale L.

### Ordnung Strychneae.

Strychnos nux vomica L., ein ansehnlicher Baum Ostindiens, dessen kreisförmige, plattgedrückte Samen Krähenaugen genannt werden, und eines der heftigsten Gifte enthalten; andere Arten, z. B. St. Ticuté auf Java, liefern den Wilden den Saft zur Vergiftung ihrer Waffen.

### Ordnung Asclepiadeae.

Cynanchum vincetoxicum L., Schwalbenwurz (V, 1), häufig an gebirgigen, felsigen Orten; die Blüthen sind weiß, und die Blätter ganzrandig und gegenständig. Die ganze Pflanze ist wiederholt als Mittel gegen den Biß toller Hunde empfohlen worden.

### Ordnung Apocyneae (33).

Vinca minor L., das Sinngrün, mit immergrünen Blättern und blauen Blüthen, in schattigen Hainen, unter Zäunen ꝛc., Nerium Oleander L., der Oleander oder Rosenlorbeer, ein prachtvoller Strauch des südlichen Europa; die Blätter sind immergrün, lederartig, und die großen brennend rothen Blüthen bilden große Rispen am Ende der Zweige; man hat davon auch eine Varietät mit gefüllten Blüthen.

### Ordnung Gentianeae.

Gentiana L., Enzian (V. 2), zierliche Pflanzen, an denen vorzüglich das Hochgebirge reich ist. Von einigen größeren Arten, G. lutea L., pannonica Scop. und punctata L., werden die Wurzeln häufig gegraben und wegen des in ihnen enthaltenen Bitterstoffs als Arzneimittel angewendet; auch wird daraus der sogenannte Enzian-Branntwein gebrannt. Einige kleinere Arten, z. B. G. verna, acaulis, mit großen, herrlich blauen Blüthen, die im ersten Frühjahre erscheinen, finden sich im südlichen Deutschland, namentlich am Fuße der Alpen auf Wiesen. Erythraea Centaurium Pers., das Tausendguldenkraut, auf Triften

und lichten, etwas feuchten Walderten, sowie Menyanthes trifoliata L., der Fieberklee oder Bitterklee auf sumpfigen Wiesen, werden des Bitterstoffs halber, den sie enthalten, auch als Arzneimittel, namentlich gegen Fieber, angewendet.

### Ordnung Cuscuteae.

Cuscuta L., die Flachsseide. Die sämmtlichen Arten sind blattlose Schmarotzer mit langen fadenförmigen röthlichen Stengeln, und sitzenden röthlich-weißen oder gelblichen Blüthenknäueln, welche im Boden keimen, sich dann mit eigenthümlichen Saugwarzen an andere Pflanzen befestigen, worauf ihre Wurzel abstirbt, und sie von nun an ihre Nahrung nur aus der Nährpflanze ziehen. Sie verzweigen sich so vielfach, und wachsen so üppig, daß sie ihre Nährpflanzen wie mit einem Netze überziehen, unter dessen Last jene förmlich erdrückt wird, und werden daher oft sehr schädlich. C. epilinum Weihe mit fahl-gelber Blumenkrone schadet vorzüglich dem Flachs; C. europaea L. mit weißer oder schwach röthlicher Blumenkrone dem Klee, Luzerner Klee und anderen Leguminosen.

### Ordnung Borragineae.

Rauhblätterige Gewächse mit einer viersamigen Nuß, welche sich bei der Reife in vier einsamige Nüßchen spaltet. Borrago officinalis L., der Borretsch, stammt aus Palästina, findet sich aber in Gärten häufig verwildert, und wird als Salat gegessen. Hierher gehört auch Myosotis palustris L., das Vergißmeinnicht an Bachufern und auf feuchten Wiesen.

### Ordnung Solaneae (34).

Aus dieser Ordnung kommen bei uns, mit Ausnahme von Solanum Dulcamara, nur Kräuter vor, welche fast alle, wenigstens in einzelnen Theilen, ein narkotisches Gift enthalten. S. Dulcamara L., das Bittersüß (V. 1), ist strauchig und wächst unter Gebüsch an feuchten Orten, Flußufern ꝛc. Die Blüthen sind blau, die Beeren roth; die Stengel, welche anfangs bitter, dann süßlich schmecken, werden in der Medizin angewendet. S. tuberosum L., die Kartoffel, stammt aus Mexiko, wird aber jetzt fast allenthalben ihrer mehlreichen Knollen halber im

Großen cultivirt. Die Früchte sind giftig, und selbst das Kraut, wenn auch in geringerem Grade. Atropa Belladonna L., die Tollkirsche (V. 1), findet sich häufig auf Schlägen, namentlich Buchenschlägen, welche oft ganz von ihr überzogen werden, und gehört zu den schädlichsten Forstunkräutern. Sie treibt 3 bis 5′ hohe Stengel, hat ganzrandige Blätter, und glockenförmige, gelblich-braune Blüthen, welche sich im Juni entwickeln; die Frucht ist eine vielsamige Beere, welche an Größe, Gestalt und Farbe einer Kirsche gleicht, und auf dem bleibenden, sternförmig ausgebreiteten Kelche aufsitzt. Die Pflanze enthält in allen ihren Theilen, namentlich auch in den Beeren, ein sehr heftig wirkendes, narkotisches Gift. Physalis Alkekengi L. die Judenkirsche (V. 1), eine unter Hecken und Gebüschen, namentlich in Weinbergen, wachsende Pflanze mit weißen Blüthen, und einer rothen genießbaren Beere, welche zur Zeit der Fruchtreife ganz von dem blasig-aufgetriebenen, mennig-rothen Kelche umschlossen ist. Capsicum annuum L., der spanische Pfeffer, stammt aus Südamerika und liefert eine ziemlich trockene, gestreckte, 1 bis 4″ lange hochrothe Beere von außerordentlich brennendem Geschmacke, welche namentlich in heißen Ländern als Gewürz benutzt wird. Hyosciamus niger L., das schwarze Bilsenkraut, wächst häufig auf Schutthaufen, an Wegen ꝛc.; die Blüthen sind blaßgelb, von dunkeln Adern netzförmig durchzogen. Die ganze Pflanze ist mit weichen, klebrigen Drüsenhaaren besetzt, riecht sehr widerlich, und enthält in allen ihren Theilen ein starkes narkotisches Gift. Datura Stramonium L., der Stechapfel, treibt 2—3′ hohe, vielästige und sparrige Stengel; die Blüthen sind trichterförmig mit langer Röhre, blau oder weiß, und die Kapsel ist dicht mit Stacheln besetzt. Er soll aus Ostindien stammen, findet sich aber jetzt häufig in Europa an cultivirten Orten. Die ganze Pflanze ist sehr giftig, besonders die Samen. Nicotiana Tabacum L., der gemeine Tabak (V. 1) mit rosenrothen Blüthen, und stiellosen Blättern, und N. rustica L., der Bauerntabak, mit gelben Blüthen, und gestielten Blättern, sind beide von Amerika nach Europa gebracht worden, und werden daselbst jetzt häufig in sandigen Gegenden zu dem bekannten Gebrauche angebaut. Beide theilen übrigens die narkotischen Eigenschaften mit den vorbenannten Pflanzen.

### Ordnung Bignoniaceae.

Catalpa syringaefolia Sims. = Bignonia Catalpa L., der Trompetenbaum, ein ziemlich großer Baum Nordamerika's, welcher bei uns gut aushält, und durch seine großen, herzförmigen, immer zu drei beisammenstehenden Blätter, durch die schönen weiß-gelb- und roth-bunten Blüthen, welche große Rispen bilden, und durch die oft schuhlangen schotenähnlichen Kapseln eine wahre Zierde unserer Anlagen bildet. Nicht minder durch Schönheit ausgezeichnet ist Tecoma radicans Juss. aus Nordamerika, ein Kletterstrauch mit gefiederten Blättern, und großen roth-gelben Blüthen, der rasch ganze Wände überzieht.

### Ordnung Verbasceae.

Paulownia imperialis Zucc., ein äußerst schnell wachsender Baum mittlerer Größe aus Japan, der unsere Winter erträgt, und wenigstens in der Jugend durch die außergewöhnliche Größe seiner Blätter, welche oft 1½′ lang und 1′ breit sind, Staunen erregt.

### Ordnung Antirrhineae.

Digitalis purpurea L., der rothe Fingerhut, mit großen rothen oder weißen Blüthen, und D. grandiflora, der gelbe Fingerhut, mit gelben Blüthen, welche bei beiden lange Trauben bilden, und den Pflanzen dadurch ein prachtvolles Ansehen gewähren, so daß man sie deßhalb auch als Zierpflanzen in die Gärten verpflanzt hat. Sie finden sich häufig in Wäldern und auf Schlägen, namentlich Buchenschlägen, und zwar der erstere vorzüglich auf den älteren Sandsteinformationen, der letztere auf Kalkboden, und werden daselbst zu sehr lästigen Forstunkräutern. Sie enthalten ein heftiges narkotisches Gift, werden aber auch, besonders der rothe Fingerhut, in der Medizin angewendet.

### Ordnung Labiatae.

Ausgezeichnet durch lippenförmige Blüthen, und eine Nuß, welche bei der Reife in vier einsamige Nüßchen zerfällt. Die meisten enthalten in Blättern und Blüthen reichliche Mengen ätherischen Oeles, und werden daher theils in der Medizin zu Thee, z. B. Mentha piperita L., die Pfeffermünze,

Melissa officinalis L., die Melisse, Salvia officinalis L., der Salbey, theils als gewürzhafte Küchenkräuter, z. B. Origanum Majorana L., der Majoran, Satureja hortensis L., das Bohnenkraut, Hyssopus officinalis L., der Ysop, theils als Parfümeriemittel, z. B. Thymus vulgaris L., der Thymian, Lavandula vera L., der Lavendel, angewendet, und deßhalb in Gärten cultivirt. Alle hier angeführten Arten gehören vorzüglich dem südlichen Europa an. Thymus Serpyllum L., der Quendel, wächst sehr häufig auf sonnigen Hügeln und an Rainen.

**Ordnung Verbenaceae (36).**

Vitex Agnus castus L., Müllen (XIV. 2), ein schöner Strauch des südlichen Europa, mit gefingerten Blättern, der aber unsere Winter nicht gut aushält, jedoch leicht wieder vom Stocke ausschlägt.

**Ordnung Primulaceae.**

Hierher gehören kleine, krautartige, meist zierliche, und schön blühende Gewächse, von denen viele unsere Alpengebirge zieren.

Cyclamen europaeum L., die Erdscheibe oder das Schweinsbrod, findet sich am Fuße der Alpen, und entwickelt im August seine wohlriechenden, rothen und durch das Zurückschlagen der Blumenblätter eigenthümlich gestalteten Blüthen. Die Schlüsselblumen, Primula officinalis Jacq., mit gelben, wohlriechenden Blüthen, und Pr. elatior Jacq., mit geruchlosen, hellergefärbten Blüthen, wachsen häufig auf Wiesen, und von beiden stammen die verschiedenen Varietäten der Gartenprimeln her. Pr. Auricula L., die Aurikel, mit gelben Blüthen, wächst wild an den Felsen der Alpen, und wird bekanntlich in einer großen Zahl von Farbenspielarten in den Gärten gezogen.

## Vierte Unterclasse.

Monochlamydeae.

**Ordnung Chenopodeae (37).**

Beta vulgaris L., die Runkelrübe (V. 2), mit verdickter, fleischiger Wurzel, wird in vielen Spielarten angebaut, welche theils zur Speise, theils zu Viehfutter, theils zur Zucker-

fabrikation verwendet werden. Eine Varietät mit dünner Wurzel, der Mangold, wird als Gemüse gegessen. Spinacia inermis Moench. und Sp. spinosa Moench. Spinat = Sp. oleracea L. werden ebenfalls als Gemüse gegessen, und deßhalb häufig in Gärten gezogen.

### Ordnung Polygoneae.

Rumex acetosa L., der Sauerampfer, wächst häufig auf Wiesen und wird als Küchenkraut benutzt. Polygonum fagopyrum L., der Buchweizen (VIII. 3), stammt aus Asien, wird aber jetzt häufig auf Feldern gebaut, und aus den Samen Mehl und Grütze zu Suppen ꝛc. bereitet. Er verdient besonders deßhalb Berücksichtigung, weil er, selbst erst im Juni angebaut, meist noch zur Reife gelangt. Rheum palmatum L. und Rh. Emodi Wall. aus den Gebirgen China's und Hinterindien's liefern uns die als Arzneistoff so wichtige Rhabarberwurzel.

### Ordnung Thymeleae (38).

Die Blüthenhülle röhrig, unterständig mit 4—5spaltigem Saume, die Staubblätter dem Schlunde oder der Röhre eingefügt; Ein Griffel und Eine Narbe; der Fruchtknoten frei und einfächerig mit Einer Samenknospe.

Daphne Mezereum L., der Seidelbast oder Kellerhals (VIII. 1), ein 1—3′ hoher Strauch, welcher an schattigen Orten in Deutschland wild wächst. Die zahlreichen Blüthen stehen immer zu drei beisammen an vorjährigen Zweigen, und erscheinen schon im Februar und März vor den Blättern; sie sind anfangs schön roth, werden aber an der Sonne blasser; sie riechen angenehm aber betäubend. Die rothen Beeren reifen im Mai oder Juni. Die ganze Pflanze besitzt eine außerordentliche Schärfe, so daß die Rinde auf der Haut sogar Blasen zieht. D. Cneorum L., der kleine Seidelbast, erstreckt sich von den Alpen weit in die Ebenen herab; die wohlriechenden rothen Blüthen erscheinen im Mai am Ende der Triebe in Büscheln.

### Ordnung Laurineae (39).

Blüthenhülle 4—6spaltig, die Staubblätter den Zipfeln der Blüthendecke eingefügt; der Fruchtknoten oberständig, einfächerig;

die Frucht- beeren- oder steinfruchtartig. Laurus nobilis L., der Lorbeer (IX. 1), findet sich in ganz Südeuropa, der Levante und Nordafrika, und wird bei uns häufig in Gewächshäusern gezogen. Die Blätter dienen als Gewürz, und aus den frischen Früchten wird durch Kochen und Auspressen das Lorbeeröl, ein dickes, körniges, gelblich-grünes Gemenge von ätherischem und fettem Oele, gewonnen, welches in der Medizin angewendet wird. Cinnamomum Zeylanicum, der Zimmtbaum, ein kleiner Baum, der ursprünglich auf Zeylon heimisch, jetzt aber über ganz Ostindien verbreitet ist. Die innere Rinde oder der Bast 3—4jähriger Zweige kommt getrocknet unter dem Namen ächter Zimmt in den Handel. Camphora officinarum, der Kampferbaum, der vorzüglich in China und Japan zu Hause ist, enthält in allen Theilen Kampfer, welcher durch Sublimation daraus erhalten wird.

### Ordnung Myristiceae.

Myristica moschata L., der Muskatnußbaum (XXII.), wächst ursprünglich auf den Molukken wild. Die Frucht hat die Größe eines Pfirsich's, und enthält unter einer fleischigen Fruchthülle einen hartschaligen Samen, dessen Kern unter dem Namen Muskatnuß in den Handel kommt. Der Same ist unter der Fruchthülle noch von einem unregelmäßig zerschlitzten Samenmantel umgeben, welcher ebenfalls unter dem Namen Muskatblüthe oder Macis in den Handel kommt, und als Gewürz benutzt wird.

### Ordnung Elaeagneae (40).

Die Blüthenhülle unterständig, 2—4spaltig; der Fruchtknoten frei, einfächerig mit Einer Samenknospe; die Frucht eine falsche Beere oder Steinfrucht, aus der stehenbleibenden und fleischig gewordenen Blüthenhülle gebildet.

Hippophaë rhamnoides L., Sanddorn (XXII.) Die auf 2 Individuen vertheilten männlichen und weiblichen Blüthen stehen vereinzelt auf sehr kurzen Stielen in den Blattwinkeln der untersten Blätter seitenständiger Triebknospen, weßhalb die Früchte an der Basis der aus diesen Knospen sich entwickelnden Triebe stehen. Die männliche Blüthe besteht aus einer

2theiligen Blüthenhülle, welche 4 kurzgestielte, 2fächerige Staubbeutel umschließt. Die weibliche Blüthe besteht aus einer röhrenförmigen, silberweiß beschuppten Blüthenhülle, welche den freien, eiförmigen Fruchtknoten, der eine zungenförmige Narbe trägt, umschließt. Zur Zeit der Fruchtreife bildet die fleischig gewordene Blüthenhülle eine rothe, beerenartige Hülle um die häutige Frucht, welche ein glänzend schwarzes Samenkorn einschließt; die Früchte werden nicht von den Vögeln gefressen; die Blätter sind wechselständig, fast sitzend, linear-lanzettlich, ganzrandig, und, wie die jungen Triebe, mit silberweißen, zuweilen in's Rostrothe übergehenden Schüppchen besetzt. Blüht Ende April oder Anfang Mai, und die Frucht reift Ende September; die junge Pflanze erscheint gewöhnlich erst ein Jahr nach der Aussaat mit halbeiförmigen, dicken Samenlappen. Der Strauch wird selten höher, als 6—8′, und treibt reichliche Wurzelbrut. Er findet sich an den Küsten des nördlichen und mittleren Europa, und verbreitet sich von da an den Ufern der Flüsse, bis in die Gebirge. Er wächst sowohl im feuchten Sande der Dünen, als auch auf mehr bindendem Lehmboden üppig; ersteres, verbunden mit seiner reichlichen Vermehrung durch Wurzelbrut, empfiehlt seinen Anbau auf Sandschollen. Das Holz ist mittelmäßig hart und fest. Ein Kubikfuß wiegt lufttrocken 27,5 Pfd. bayer. Wegen seines sperrigen Wuchses eignet er sich auch zu Gradirhecken.

**Ordnung Aristolochieae.**

Aristolochia Sipho L., ein häufig cultivirter Schlingstrauch aus Nordamerika, mit großen, herzförmigen Blättern und braunen Blüthen in Form eines Pfeifenkopfs.

**Ordnung Empetreae (41).**

Empetrum nigrum L., die Rauschbeere (XXII.), ein kleiner baideartiger Strauch, der sich auf Alpen und im nördlichen Deutschland auf Haiden und Sümpfen findet, auch auf der Rhön. Die schwarzen Beeren schmecken säuerlich, und sollen, in Menge genossen, berauschen, Schwindel und Kopfschmerzen erregen.

**Ordnung Euphorbiaceae (42).**

Die Blüthen sind eingeschlechtig, 1—2häufig; die Blüthenhülle unterständig oder fehlt; die Frucht aus 3, seltener aus 2,

oder mehreren von dem Mittelsäulchen abspringenden Früchtchen bestehend.

Buxus sempervirens L., Buxbaum (XXI.), ein 12 bis 16′ hoher, baumartiger Strauch, mit immergrünen, lederartigen Blättern, in deren Achseln die weißen Blumen stehen, welche im März oder April erscheinen. Er ist im südlichen Europa, selbst schon in Süddeutschland zu Hause, wird aber bei uns nicht selten in Gärten gezogen, namentlich wurde sonst eine klein bleibende Spielart häufig in Gärten zu Einfassungen benutzt. Das Holz alter Stämme ist gelb, äußerst dicht, hart und feinfaserig, und wird deßhalb sehr geschätzt zu verschiedenen Blasinstrumenten, feinen Drechslerarbeiten, Kattundruckformen ꝛc. Die Wurzel liefert den kostbarsten Maser.

Die Arten der Gattung Euphorbia L., Wolfsmilch (XXI.), enthalten einen scharfen Milchsaft. Eu. Cyparissias L., mit schmalen Blättern, ist häufig auf Triften; Eu. Peplus L., mit eiförmigen, stumpfen Blättern, ist ein häufiges Unkraut auf bebautem Lande. Viele ausländische Gattungen enthalten in ihrem Milchsafte oder in den Samen ꝛc. scharfe, und in hohem Grade drastisch wirkende Stoffe, so daß sie deshalb als Arzneimittel angewendet werden. So wirkt der eingedickte Milchsaft der strauchartigen Euphorbia officinarum L. aus Afrika und Ostindien in hohem Grade purgirend; die Samen von Croton Tiglium L. aus Ostindien, die sogenannten Purgirkörner, enthalten ein Oel, welches nur in der Magengegend eingerieben zu werden braucht, um ein heftiges Purgiren zu bewirken. Ricinus communis L., der gemeine Wunderbaum, aus Ostindien, ein 6—8′ hohes Sommergewächs, welches seiner schönen, großen, gelappten Blätter halber bei uns auch als Ziergewächs gezogen wird, enthält in seinen Samen ein ebenfalls purgirend wirkendes fettes Oel. Hippomane Mancinella L., der Manschinellenbaum, welcher häufig am Seegestade der Tropenländer wächst, enthält namentlich in seinen apfelförmigen, schön gefärbten und anfangs mild schmeckenden Früchten ein sehr gefürchtetes Gift. Andere Gattungen enthalten in ihrem Milchsafte Kautschuk, so daß derselbe eingetrocknet Gummi elasticum darstellt, z. B. Hevea guianensis L., ein großer Baum in Guiana und Brasilien; und wieder andere, z. B. Croton

aromaticus und C. laccifer L. aus Ostindien liefern den Schellack oder Gummilack, indem ihre Zweige von einer Schildlaus (Coccus Lacca) behufs der Eierablage angestochen werden, wodurch der Ausfluß des harzigen Saftes veranlaßt wird. Endlich muß auch noch die Maniokpflanze, Jatropha Manihot L., als eine für die Tropenländer höchst wichtige Pflanze erwähnt werden; sie wächst wild im tropischen Amerika, wird aber häufig auch in großen Pflanzungen cultivirt. Ihre fleischige, oft bis 30 Pfund schwere Wurzel enthält außer einem sehr giftigen Milchsafte fast nur Stärkmehl, welches durch Zerreiben und Auspressen der frischen Wurzeln, sowie durch mehrmaliges Auswaschen des Rückstandes von dem giftigen Stoffe befreit wird, und dann das unter dem Namen Maniok oder Cassavemehl bekannte Hauptnahrungsmittel der Neger und Indianer darstellt. Aus dem ausgepreßten Safte setzt sich auch noch ein feines, weißes Stärkmehl, Tapioka, zu Boden, welches nach fleißigem Auswaschen ebenfalls gegessen wird.

### Ordnung Urticeae.

Urtica L., Nessel, Kräuter, welche mit Brennhaaren besetzt sind. U. urens L., die kleine Brennnessel, häufig auf Schutthaufen, an Wegen ꝛc., brennt heftig. U. dioica L., die große Waldnessel, in Wäldern, Zäunen ꝛc.; ihr Stengel kann wie Hanf benutzt werden.

### Ordnung Cannabineae.

Cannabis sativa L., der Hanf, ist zweihäusig und stammt aus Persien, wird aber bei uns häufig theils wegen des dauerhaften Faserstoffes, welchen die Stengel liefern, theils wegen der ölreichen Samen angebaut. Humulus Lupulus L., der Hopfen, eine zweihäusige Schlingpflanze, findet sich bei uns in Hecken und Gebüschen wild, wird aber auch häufig in eigenen Hopfengärten cultivirt, indem die Früchte, welche zur Zeit der Reife durch Auswachsen der Deckschuppen eine Art Zapfen darstellen, zur Darstellung eines dauerhaften und wohlschmeckenden Bieres unumgänglich nöthig sind. Die jungen Triebe, Hopfenkeime, werden wie Spargel gegessen.

**Ordnung Artocarpeae** (43).

Die Blüthen sind einhäusig, zweihäusig, oder polygamisch, mit unterständiger Blüthenhülle; Staubblätter frei, auf dem Grunde der Blüthenhülle befestigt; Fruchtknoten frei, 1—2fächerig; in jedem Fache mit Einer Samenknospe; der Embryo gekrümmt; die Frucht, an deren Bildung die Scheibe, der gemeinschaftliche Blüthenboden, und selbst die Blüthenhüllen Antheil nehmen, ist fleischig und saftig, oder auch ziemlich trocken.

Ficus L., Feigenbaum. Die einhäusigen Blüthen sind vollkommen in die Höhlung der birnförmigen oder kugeligen gemeinschaftlichen Scheibe eingeschlossen, welche zur Zeit der Reife fleischig wird, und eine scheinbar einfache Frucht bildet. F. Carica L., die gemeine Feige, ist ursprünglich im Orient zu Hause, wird aber ihrer wohlschmeckenden Früchte halber, die häufig getrocknet in den Handel kommen, im ganzen südlichen Europa cultivirt, und hat sich dadurch in vielen Spielarten entwickelt. Der eingetrocknete Milchsaft von F. elastica L., einem großen Baume Ostindiens, sowie der ebenfalls hierher gehörigen Cecropia peltata Lam. aus Westindien, liefert Gummi elasticum, und der von F. toxicaria Lech. auf Sumatra, und noch mehr der von Antiaris toxicaria Lech. auf Java enthält ein furchtbares Gift, das, in den kleinsten Gaben in's Blut gebracht, tödtet; daher vergiften die Eingebornen mit diesem Safte ihre Pfeile.

Platanus L., Platane (XXI. 1). Die Platanen sind Bäume erster Größe. Die Blüthen sind einhäusig, männliche und weibliche Blüthen bilden kugelförmige Kätzchen zu 1—4 an einer gemeinschaftlichen Axe. Jede Blüthe besteht aus einer keilförmigen, kurzen Schuppe und einem einzigen zweifächerigen Staubblatte oder zwei Stempeln. Der Fruchtknoten ist krugförmig, und läuft in eine dicke und lange, an der Spitze gekrümmte Narbe aus; er ist einfächerig mit 1—2 wandständigen, geraden, hängenden Samenknospen, von denen aber stets nur Eine zur Entwickelung gelangt. Die Frucht ist trocken, kugelig, und wird aus der verdickten gemeinschaftlichen Axe, in welche die länglichen, am Grunde von langen Haaren umgebenen Früchtchen eingesenkt sind, gebildet. Die Blätter sind in der Jugend filzig-behaart, später kahl, handförmig-gelappt, und stehen abwechselnd; die Nebenblätter zu einer

Scheide verwachsen und trocken, breiten sich aber an ihrem oberen Rande zuweilen blattartig aus; die jungen Triebe sind aschgrau, glatt und glänzend. Die junge Pflanze erscheint 3—4 Wochen nach der Aussaat mit zwei kleinen halb-eiförmigen Sammenlappen, wächst schon in den ersten Jahren sehr rasch, und der jährliche Zuwachs ist in der Folge so bedeutend, daß 40—50 Jahre alte Bäume zuweilen schon über 2′ Durchmesser haben. Man kennt Bäume von 16′ Durchmesser. Die äußeren Rindenschichten werden jährlich in Fetzen abgestoßen, so daß der Stamm stets glatt bleibt, und, weil die eben bloßgelegten Theile der Rinde gelb, die älteren aber mehr grau aussehen, ein gescheckes Ansehen hat. Die Platanen lassen sich leicht durch Stecklinge und Setzstangen vermehren. Man kennt nur zwei sehr ähnliche Arten, nämlich: P. orientalis L., die morgenländische Platane, in Griechenland, der Türkei und Asien, mit tiefer-geschlitzten, spitziger-gelappten Blättern, grünen Blattstielen, und größeren Kätzchen; und P. occidentalis L., die abendländische Platane in Nordamerika, mit weniger tief eingeschnittenen, mehr dem Fünfeckigen sich nähernden Blättern, braunrothen Blattstielen, und kleineren Kätzchen. Beide halten bei uns gut aus, namentlich die letztere, und werden daher häufig als Alleebäume gepflanzt. Ein Kubikfuß des Holzes wiegt lufttrocken 29 Pfd.; in der Brennkraft kommt es dem Buchenholze gleich, als Nutzholz hat es aber wenig Werth, da es nur von geringer Dauer ist.

Artocarpus L., der Brodfruchtbaum, hat ebenfalls einen kopfförmig verdickten Blüthenstiel, um welchen viele nackte Fruchtknoten dicht gedrängt sitzen, welche zur Zeit der Fruchtreife zu einer sehr großen, vieleckigen, fleischigen Frucht verwachsen, die so viele Samen, als Fruchtknoten enthält. Es sind große Bäume, welche theils in Ostindien, wie A. integrifolia L. etc., theils auf den Südseeinseln, wie A. incisa L., wachsen. Bei letzterem sind die Früchte kopfgroß, mit 4—6eckigen Vorsprüngen bedeckt, und das lockere Fleisch der cultivirten Spielarten hat wenig, oder gar keine Kerne; sie bilden die Hauptnahrung der dortigen Bewohner.

Morus L., Maulbeerbaum (XXI. 3.) Männliche und weibliche Blüthen bilden eiförmige Kätzchen, und sind gewöhnlich einhäusig, doch giebt es auch zweihäusige und polygamische Pflanzen.

Die Blüthenhülle ist 4theilig mit 4 Staubblättern oder einem einfachen Fruchtknoten mit 2 Samenknospen und 2 Narben. Die Kätzchen kommen im Mai aus blattlosen Blattachselknospen der jüngsten Triebe. Zur Zeit der Fruchtreife ist der gemeinschaftliche Blüthenboden oder die Kätzchenspindel fleischig, ebenso die Blüthenhüllen, welche alle am Grunde unter einander und mit den saftigen Fruchtknoten verwachsen, so daß der ganze Fruchtstand als eine saftige, vielsamige Scheinbeere erscheint, welche Aehnlichkeit mit einer Brombeere hat. Die Früchte fast aller Arten sind eßbar, und reifen meist im August. Die Form der Blätter ist sehr veränderlich bei einer und derselben Art, und selbst an einem und demselben Individuum; theils sind dieselben ganz, theils mehr oder weniger tief gelappt. Die Knospen sind klein, eiförmig und spitz, von etwas abstehenden Knospenschuppen umgeben. Die junge Pflanze erscheint 14 Tage nach der Aussaat im Frühjahre mit zwei kleinen dünnen Samenlappen, und bleibt noch einige Zeit mit der Fruchthülle bedeckt, bis der Eiweißkörper von den Blättern des Embryo aufgesogen ist. Im ersten Jahre wird die Pflanze selten über 2—3″ hoch, wie überhaupt das Wachsthum langsam ist.

M. alba L., der weiße Maulbeerbaum. Die Blätter sind auf beiden Seiten kahl und glatt; die Früchte meist weiß, selten röthlich oder schwarz. Stammt aus Kleinasien, Persien und China, wird aber jetzt fast überall in Europa, namentlich im südlichen, der Seidenzucht wegen cultivirt, da das Laub desselben die vorzüglichste Nahrung der Seidenraupen abgiebt. Das Holz ist von vorzüglicher Güte und besonders zu Wagner- und Büttnerhölzern geschätzt; es gehört zu den zähesten und härtesten Hölzern, ist dunkel rothgelb, nimmt eine schöne Politur an, und eignet sich daher auch gut zu Schreinerarbeiten. Ein Kubikfuß vollkommen lufttrockenen Holzes wiegt gegen 31 Pfd., und ist also schwerer, als Buchenholz.

M. nigra L., der schwarze Maulbeerbaum. Die Blätter sind beiderseits rauh und behaart, die Früchte schwarz mit dunkelrothem, sehr süßem Safte. Er stammt aus der Tartarei und Persien, wird bei uns hier und da der Früchte halber cultivirt, hält aber nicht so gut aus, wie der vorige.

Broussonetia papyrifera L., der Papiermaulbeerbaum, ist ein ansehnlicher, schnellwüchsiger Baum China's und der Südseeinseln mit zweihäusigen Blüthen und trockenen Früchten, welcher auch im südlichen Europa häufig gepflanzt wird. In Japan werden aus dem Baste der einjährigen Triebe die feinen Papiersorten verfertigt, und auf den Südseeinseln werden aus dem Baste der jüngeren Stämme Stoffe zu Kleidungsstücken gemacht.

### Ordnung Celtideae (44).

Unterscheiden sich von den vorigen vorzüglich dadurch, daß die Frucht bloß aus den Fruchtblättern gebildet wird. Der Fruchtknoten ist einfächerig, der Same hängend, der Keim gekrümmt.

Celtis L., Zürgelbaum (V. 2). Die Blüthen sind in ihrer Bildung denen der Ulmen ähnlich, stehen aber vereinzelt auf langen Stielen, und entwickeln sich aus blattlosen Blattachselknospen der jüngsten Triebe; sie sind polygamisch; die Zwitterblüthen mit einer 5—6theiligen Blüthenhülle, 5—6 dem Grunde der Blüthenhülle eingefügten Staubblättern, und Einem Fruchtknoten mit Einer Samenknospe und 2 Griffeln. Die Frucht bildet eine dünnfleischige Steinfrucht. Die Blätter aller Arten sind aus herzförmiger, eiförmiger oder rundlicher Basis verlängertzugespitzt, einfach scharf-gesägt, und an der Basis meist schief und ganzrandig.

C. australis L., der Zürgelbaum, wächst im südlichen Europa, Tyrol, Steiermark ꝛc., und blüht im Mai. Die junge Pflanze keimt aus sogleich nach der Reife gesäeten Samen schon im nächsten Frühjahre, überwinterter Same bleibt aber meist ein Jahr im Boden; sie erscheint mit zwei großen, an der Spitze gebuchteten Samenlappen, und erreicht im ersten Jahre eine Höhe von 4—6″. Der Längenwuchs ist nicht bedeutend und gewöhnlich schon in einer Höhe von 12—15′ verästelt sich der Stamm; die Bewurzelung ist stark und tiefgehend; die Rinde reißt im Alter auf, und bildet eine dicke Borke. Das Holz ist fest und zähe, und liefert die besten Peitschenstiele. Ein Kubikfuß wiegt lufttrocken 45 Pfd.

Ordnung Ulmaceae (45).

Unterscheiden sich von der vorigen durch einen zweifächerigen Fruchtknoten, und eine geflügelte Frucht. Der Same ist hängend, der Keim gerade, ohne Eiweißkörper.

Ulmus L., Ulme oder Rüster (V. 2). Die Blüthen sind zwitterig, mit einer glockenförmigen, 4—5zähnigen, welkenden Blüthenhülle, 4—5—12 auf derselben befestigten Staubblättern und 2 Griffeln; sie erscheinen im März oder Anfangs April vor dem Ausbruche des Laubes aus eigenen Knospen vorjähriger Triebe, und bilden Büschel, indem sie auf einfachen Blüthenstielen in den Winkeln der Knospenschuppen stehen. Die Frucht stellt eine durch Fehlschlagen einfächerige Flügelfrucht dar, und fliegt im Juni ab. Die Samenlappen sind kurzgestielt, klein, rundlich oder verkehrt-eiförmig, an der Basis ausgerandet mit kurz vorgezogenen Läppchen; die Primordialblätter sind länglich-eiförmig, zugespitzt, einfach- oder kaum doppelt-gesägt, die folgenden Blätter grob-doppelt-sägezähnig, an der Basis unsymmetrisch, und wie jene mit hinfälligen Nebenblättern versehen. Im ersten Jahre bilden die Blätter zweigliederige alternirende Wirtel, und erst vom zweiten Jahre an stehen sie abwechselnd zweizeilig. Es sind Bäume erster Größe, welche vorzüglich dem westlichen und mittleren Europa und Nordamerika angehören; in Europa ist Spanien, Italien, Frankreich und England ihr Hauptsitz. In Deutschland finden sich zwei Arten, nämlich:

U. campestris L., die Feldulme, mit kurzgestielten Blüthen und rundlichen, kahlen Früchten; die Knospen sind eiförmig, stumpf, die Knospenschuppen schwarz-violett oder dunkel-kastanienbraun, heller gerandet, mit weißlichen oder goldgelben Haaren besetzt. U. effusa Willd., die Flatterulme, mit lang gestielten, hängenden Blüthen und länglichen, am Rande bewimperten Früchten; die Knospen sind kegelförmig, zugespitzt, die Knospenschuppen hellzimmtbraun, dunkel gerandet, kahl, höchstens am Rande gewimpert. Die Blätter sind im Allgemeinen mehr oder minder eiförmig, zugespitzt, an der Basis schief und zuweilen verschmälert, am Rande doppelt-gesägt, bald rauh, bald glatt, variiren aber bei beiden auf mannichfache Weise in Größe und Gestalt. Die Flatterulme blüht stets einige Tage früher, als die Feldulme. Eine merkwürdige Spielart der Feldulme ist die

Korkulme, U. suberosa Ehrh., deren 2—5jährige Zweige mit starken, korkartigen Flügelvorsprüngen besetzt sind, die später wieder verschwinden.

Sonst kommen beide Arten im Wesentlichen ziemlich mit einander überein. Sie tragen selten, selbst freistehende Bäume, vor dem 40. Jahre keimfähigen Samen, obgleich sie oft schon viel früher blühen; der Same ist im letzteren Falle taub, wie überhaupt taube Samen bei den Ulmen häufiger, als bei irgend einer anderen Holzart vorkommen. Der sogleich nach der Reife gesäete Samen keimt schon nach 3 Wochen, und die junge Pflanze erreicht noch im ersten Jahre eine Höhe von 4—5″, unter günstigen Umständen wird sie oft noch weit höher. Sie treibt eine kurze Pfahlwurzel mit kräftigen Seitenwurzeln und zahlreichen Faserwurzeln; doch findet man auf lockerem Boden Pflanzen, bei welchen im ersten Jahre die Pfahlwurzel eben so lang, als der Stamm ist; später bleibt die Pfahlwurzel zurück, und mehrere starke Seitenwurzeln dringen tief in den Boden ein. Freistehend und in fruchtbarem Boden wachsen die Ulmen sehr schnell, so daß sie in 3 Jahren zuweilen schon eine Höhe von 10—11′ erreichen; sie schlagen reichlich vom Stocke aus, vertragen Köpfen und Schneiden gut, und einzelne Individuen bilden auch reichliche Wurzelbrut; sie erreichen ein hohes Alter, und unter günstigen Umständen eine ungewöhnliche Größe. Man findet beide Arten überall in Deutschland in den Ebenen und Vorbergen, vorzüglich in den Flußniederungen; doch sagt ihnen ein milderes Klima mehr zu, weßhalb sie auch besser im südlichen, als im nördlichen Deutschland gedeihen; in den Alpen steigt die Feldulme bis 3900′ an, die Flatterulme aber kommt im südlichen Bayern nur bis 1800′ Höhe vor. Sie lieben einen weniger feuchten Boden als die Esche. Das in der Jugend weißgelbe, im Alter rothbraune Holz ist feinfaserig, verträgt vorzüglich gut Abwechslung von Nässe und Trockniß, und dient daher ganz vorzüglich zu Mühlbauten, Wasserrädern, zum Schiffsbau ꝛc., und wegen seiner Zähigkeit und Festigkeit als treffliches Werkholz zu Laffetten, Wagengestellen ꝛc. Jedoch soll in dieser Beziehung ein wesentlicher Unterschied im Holze der Korkulme, und dem der Feldulme sein, indem ersteres mehr röthlich, außerordentlich fest, zähe, elastisch und dauerhaft, letzteres hingegen mehr weiß, weicher, leichter und viel weniger dauerhaft sein soll. Die Brennkraft ist

gleich 0,9 von der des Buchenholzes. Ein Kubikfuß wiegt grün 42 Pfd., lufttrocken 34 Pfd., und gedörrt 24 Pfd. Maserige Stämme werden von Schreinern sehr gesucht und auch zu Pfeifenköpfen verarbeitet; die Rinde liefert Bast, und das Laub ein gutes Viehfutter.

**Ordnung Piperaceae.**

Piper nigrum L., der schwarze Pfeffer (II. 2), ein windender Strauch, der vorzüglich auf den ostindischen Inseln zu Hause ist; liefert uns in seinen unreifen, getrockneten Früchten den schwarzen Pfeffer; die reifen, von der äußeren fleischigen Schale befreiten Früchte kommen unter dem Namen weißer Pfeffer in den Handel.

**Ordnung Juglandeae (46).**

Die Blüthen sind einhäusig; die männlichen bilden Kätzchen, welche aus Blattachselknospen der vorjährigen Triebe entspringen; ihre Blüthenhülle ist 2—6theilig, und trägt in ihrer Mitte mehrere Staubblätter mit sehr kurzen Staubfäden; die weiblichen stehen einzeln, zu 2 oder 3 an der Spitze der jüngsten Triebe, und bestehen aus einem unterständigen, einfächerigen Fruchtknoten, dessen beide wandständige Samenträger, welche den Rändern der beiden Fruchtblätter entsprechen, unfruchtbar sind, während die Spitze des Mittelsäulchens zu der einzigen aufrechten Samenknospe wird, die nur mit Einer Knospenhülle versehen ist. Der Fruchtknoten trägt auf seiner Spitze 4 hinfällige Kelchblättchen, 4 mit letzteren abwechselnde krautartige Blumenblätter, und 2 lanzettförmige, verlängerte, oder Eine schildförmige, 4lappige Narbe. Die Frucht ist eine Steinfrucht mit in der Regel 2klappigem Steinkerne, unregelmäßig aufspringender, fleischiger Hülle, und eiweißlosem Samen; der Embryo mit fleischigen, zweispaltigen, gewunden-faltigen Samenlappen; die Naht der beiden holzigen Schalenhälften wird von den beiden wandständigen, unfruchtbaren Samenträgern gebildet. Die Blätter sind gefiedert, und stehend abwechselnd; Nebenblätter fehlen.

Juglans regia L., der Wallnußbaum (XXI. 5). Die unpaarig gefiederten Blätter bestehen aus 7—9 eiförmigen, etwas spitzigen, ganzrandigen, glatten und glänzenden Blättchen; die männlichen Kätzchen sind einfach, erscheinen schon im Herbste, und

sind zur Zeit der Blüthe, im Mai, schlaff-überhängend, 3—4" lang und dunkelgrün; die Frucht reift im September. Die Knospen sind halbkugelig, die Knospenschuppen lederartig, die äußeren olivengrün, mit harzartigen, aromatisch-riechenden Ausscheidungen in Form kleiner Körnchen, die inneren kurz-grau-filzig; die Blattnarben groß und dreilappig. Die alte Rinde ist aschgrau, die jungen Zweige grün, und das Mark der jährigen Triebe ist regelmäßig in Querwände abgesetzt. Alle grünen Theile des Baumes haben einen eigenthümlichen angenehmen Geruch. Der Nußbaum ist ein Baum erster Größe, der über 200 Jahre alt wird, und ursprünglich aus Asien stammt, in Deutschland aber in milderen Gegenden, oder etwas geschützten Lagen sehr gut gedeiht, und häufig gezogen wird. Das feinfaserige, feste, schön braun geflammte Holz wird zu Schreinerarbeiten sehr geschätzt, die unteren Theile des Stammes nächst der Wurzel geben sehr schönen Maser; Rinde, Blätter und Fruchtschalen werden zum Schwarz- und Braunfärben benutzt; die Samen sind wohlschmeckend, und enthalten bis 50% Oel, welches als Speiseöl geschätzt ist, und zur Oelmalerei angewendet wird. In Beziehung auf Größe und Härte der Frucht giebt es verschiedene Spielarten.

Außerdem zieht man in unseren Gärten noch verschiedene Arten aus Nordamerika, z. B. J. cinerea L., die graue Wallnuß, mit wolligen Blättern und länglichen Früchten, mit behaarter und klebriger Hülle, und sehr tief gefurchtem, hartem Steinkerne.

### Ordnung Cupuliferae (47).

Die Blüthen sind einhäusig; die männlichen bilden mehr oder weniger verlängerte, oder auch kugelige Kätzchen, die weiblichen stehen einzeln oder zusammengehäuft, oder bilden ebenfalls verlängerte Kätzchen; letztere bestehen aus einem 2—6fächerigen, unterständigen Fruchtknoten, welcher in jedem Fache 1—2 aufrechte Samenknospen enthält, und auf seiner Spitze eine Blüthenhülle, mit gezähneltem, oft verschwindendem Rande, und 2 bis 6 an der Basis häufig verwachsene Narben trägt. Die Frucht ist eine durch Verkümmerung einfächerige und in der Regel auch einsamige Nuß, welche entweder nur an der Basis, oder ganz von einem Fruchtbecher umschlossen ist; oder die Nuß ist am Grunde von einer blattartigen grüngefärbten Hülle, einem

falschen Fruchtbecher, umgeben, deren Lappen häufig über jene hinausragen. Die Samen sind eiweißlos.

Diese Ordnung zerfällt in zwei Unterordnungen.

1. Wahre Cupuliferen, Fagineae Doell.

Bei diesen ist ein ächter Fruchtbecher vorhanden; mehrere wandständige Samenträger, die sämmtlich fruchtbar sind; aufrechte Samenknospen mit zwei Knospenhüllen; die männlichen Blüthen haben Blüthenhüllen, und die Staubfäden sind ungetheilt.

Quercus L., Eiche (XXI. 8). Männliche und weibliche Blüthenstände kommen häufig aus ein und derselben Knospe hervor, welche sowohl Endknospe, als Seitenknospe eines vorjährigen Zweiges sein kann. Die männlichen Kätzchen entwickeln sich immer an dem unteren Theile des jungen Triebes der Knospe, meist in den Achseln der Knospenschuppen, und stehen daher büschelweise beisammen, selten steht ein Kätzchen in der Achsel eines der untersten Laubblätter; die weiblichen Blüthenstände dagegen stehen immer in den Achseln der letzten Laubblätter des Triebes. Die untersten Blüthenknospen enthalten oft nur männliche Blüthen, und bilden sich in der Regel nicht zu Zweigen aus, indem sich ihre Stengelglieder nicht verlängern, und keine Laubblätter zum Vorschein kommen; die höher gelegenen Knospen desselben Zweiges, welche sich zu beblätterten Trieben ausbilden, enthalten stets männliche und weibliche Blüthen. Jede einzelne männliche Blüthe besteht aus einer verlängerten, an den Rändern lang behaarten Schuppe, an deren Basis meist 1, seltener 2 Staubblätter befestigt sind; solcher Blüthen sind aber stets 5—9 an ihrer Basis mit einander verwachsen, so daß die Schuppen eine 5—9theilige Blüthenhülle bilden, welche 5—9 oder mehr Staubblätter umschließt. Diese Blüthenvereine können als Kätzchen mit äußerst verkürzter Spindel betrachtet werden, von denen bald mehr, bald weniger, meist in bedeutenden Abständen an einer verlängerten, gemeinschaftlichen Spindel sitzen. Die weiblichen Blüthen entspringen aus den Winkeln eiförmiger, scharf- und langzugespitzter Deckblätter, und sitzen entweder haufenweise beisammen, oder sie stehen einzeln um eine verlängerte Axe. Sie bestehen aus einem 3fächerigen Fruchtknoten, der eine gezähnte Blüthenhülle und einen Griffel mit 3 Narben trägt; der Griffel ist theils ziemlich lang, und die 3 an

der Basis verwachsenen Narben fadenförmig, oder er ist so kurz, daß die 3lappige Narbe unmittelbar auf dem Fruchtknoten aufzusitzen scheint. Zwischen Deckblatt und Fruchtknoten befinden sich noch mehrere unter einander verwachsene Deckblättchen, welche die Basis des Fruchtknotens umgeben, und später zu einem Fruchtbecher (cupula) heranwachsen. Jedes Fach des Fruchtknotens enthält 2 Samenknospen, die aber in der Regel bis auf Eine verkümmern. Die Frucht ist eine wahre Eichelfrucht, an der Basis von dem äußerlich schuppigen Fruchtbecher umgeben, mit sehr dicken und fleischigen Samenlappen; sie reift bei mehreren Arten erst im Herbste des zweiten Jahres. Wenn dieselbe keimt, bleiben die Samenlappen im Boden zurück und bis zum dritten Jahre innerhalb der Eichel mit dem jungen Pflänzchen verbunden, worauf sie nach und nach vermodern. Die junge Pflanze entwickelt anfangs keine eigentlichen Blätter, sondern es erscheinen zuerst kleine einzeln stehende, häutige Schuppen in größeren Abständen, dann bilden sich zwei solcher Schuppen neben einander, und endlich tritt zwischen diesen, welche nunmehr die pfriemenförmige Gestalt der eigentlichen Nebenblätter angenommen haben, ein wirkliches, freilich noch sehr kleines Laubblatt hervor. Die Blätter stehen fünfzeilig, sind bei den meisten Arten sommergrün, bei einigen aber auch immergrün, und die des Johannitriebes sind oft von denen des Maitriebes sehr verschieden gebildet.

Diese Gattung enthält sehr viele Arten, von denen die meisten Nordamerika angehören; Südeuropa ist ziemlich reich daran, während sich in Mitteleuropa nur wenige Arten finden, darunter aber die größten und stärksten Formen; auch in Asien kommen viele, jedoch noch wenig gekannte Eichenarten vor. So ausgedehnt das Vorkommen der Eichen in der Richtung der geographischen Länge ist, so beschränkt ist es in der geographischen Breite, indem die Gattung hauptsächlich nur zwischen dem 30. und 60. Grade nördlicher Breite heimisch ist, also ganz dem gemäßigten Klima angehört, weßhalb auch verhältnißmäßig viele Arten bei uns aushalten.

Qu. pedunculata Ehrh. (Qu. robur L. = Qu. femina L.), die Stieleiche oder Sommereiche, von welcher die sogenannten Pyramideneichen, Qu. pyramidalis und Qu. fastigiata nur Spielarten mit angedrückten Aesten sind. Die Blüthen erscheinen

gleichzeitig mit dem Laube in den ersten Tagen des Mai, um 8 bis 14 Tage früher, als bei der Traubeneiche. Die roth und grün gefärbten weiblichen Blüthen stehen zu 1—5 an einer verlängerten Axe, und tragen die 3theilige Narbe auf einem Griffel; die männlichen herabhängenden Blüthenkätzchen, brechen theils büschelweise aus Seitenknospen vorjähriger Triebe, theils einzeln aus den Blattachseln des jungen Triebes hervor. Die Blätter sind verlängert-eirund, tief gebuchtet, rund-lappig, auf der Unterseite ganz haarlos und meist sehr kurz gestielt, und unterscheiden sich an älteren Bäumen von denen der Traubeneiche vorzüglich durch die beiderseits des Blattstieles ohrförmig zurückgeschlagene Basis, welches Merkmal an den Blättern einjähriger Pflanzen aber noch nicht wahrgenommen wird. Die Belaubung erscheint mehr büschelförmig, unterbrochen, während bei der Traubeneiche das Laub gleichförmiger über die ganze Krone vertheilt ist, wodurch man beide Arten meist schon in der Ferne unterscheiden kann. Die Knospen sind eiförmig, die Knospenschuppen hell-kastanienbraun mit feinen weißen Härchen, namentlich am Rande, besetzt. Im Schlusse erwachsen trägt die Stieleiche selten vor dem 100. Jahre keimfähigen Samen, im lichten Stande erwachsen aber meist schon vom 60. Jahre an, und Stockausschläge noch weit früher. Die Früchte sitzen vereinzelt zu 1—3 an einem verlängerten Fruchtstiele, sind anfangs ganz von dem Fruchtbecher umschlossen, und treten erst gegen Ende Juli aus demselben hervor; bis Ende August erreichen sie ungefähr ihre halbe Größe, Ende September sind sie ausgewachsen, und im October fallen sie ab. Sie sind durchschnittlich etwas länger und dicker, als die der Traubeneiche, und besonders spitziger; erreichen bei einzelnen Pflanzen eine ungewöhnliche Größe (doppelt so groß und mehr, als gewöhnlich), und enthalten dann häufig zwei Keime. Sie verlieren rasch und leicht ihre Keimkraft. Die junge Pflanze entwickelt sich sehr früh im Frühjahre, treibt zuerst eine lange Pfahlwurzel in den Boden, dann das Stengelchen, welches gleich den ersten wahren Laubblättern rauhhaarig ist, und erreicht im ersten Jahre meist eine Höhe von 3—4″, kann jedoch unter besonders günstigen Umständen auch 14—16″ hoch werden. Wird die Pfahlwurzel in der Jugend abgebrochen, was, ohne das Leben der Pflanze zu gefährden, geschehen kann, so breiten sich eine Menge feiner Faserwurzeln seitlich im Boden aus;

man hat daher dieses Verfahren bei flachgründigem Boden anempfohlen, um dadurch die Ausbreitung der Seitenwurzeln zu befördern, und frühzeitig eintretende Gipfeldürre zu verhindern, allein der Erfolg scheint kein günstiger zu sein, da in diesem Falle, wenigstens in einem guten Boden, stets einige Seitenwurzeln alsbald tief in den Boden eindringen, und auch der Höhenwuchs der Pflanze beeinträchtigt zu werden scheint, indem sich die Seitentriebe auf Kosten des Haupttriebes mehr ausbilden.

Die Stieleiche erreicht ein sehr hohes Alter, selbst bis zu 1000 Jahren, und bleibt meist bis ins hohe Alter gesund und wüchsig. Solche alte Bäume liefern mitunter die kolossalsten Holzmassen, so daß mancher Baum mehr als 2000 Kubikfuß Holzmasse besitzt. Diese Massen entwickeln sich vorzüglich im seitlichen Zuwachse des Stammes und in starken Seitenästen, während der Höhenwuchs verhältnißmäßig geringer ist, und nur bei in dichtem Schlusse gewachsenen Bäumen 100′ übersteigt, wogegen Stämme von 6—8′ Durchmesser nicht zu den Seltenheiten gehören*). Der Stamm ist in der Jugend unregelmäßig und knickig; im Schlusse des Hochwaldes gleichen sich aber diese Unregelmäßigkeiten mit dem 40.—50. Jahre aus, und der Schaft wird dann gerade und walzenförmig; die Beastung ist ausgebreitet und sperrig. Die Kronenverbreitung besteht vorzugsweise in Entwickelung von Terminalknospen und einiger weniger, die Verästelung vermittelnder Blattachselknospen; viele der letzteren bleiben jedoch in ihrer Entwickelung weit hinter dem Triebe, welchem sie angehören, zurück, lösen sich früher oder später in voller grüner Belaubung, gewöhnlich gegen den Herbst hin, von selbst vom Aste ab und werden dann Absprünge genannt. Diese Erscheinung hat gewiß ihren Grund im Leben des Baumes selbst, da der Zweig mit einem scharf begränzten Wulste aus dem Holze des Astes herausbricht. Die Blattachselknospen, welche gar nicht

*) Im Departement der Nieder-Charente in Frankreich steht eine Eiche, deren Stamm auf Mannshöhe einen Durchmesser von 21′ hat, deren Höhe 60′ und die Kronenausbreitung 120′ im Durchmesser beträgt. In den polnischen Wäldern hat man Eichen mit 710 deutlichen Jahresringen und 49′ Umfang gefällt.

zur Entwickelung kommen, erhalten sich als schlafende Augen bis zum höchsten Alter des Baumes lebendig, und bilden dann bei eintretender Gipfeldürre, welche besonders häufig bei plötzlicher Freistellung eintritt, die vielen sogenannten Kleeräste. Die Bewurzelung ist in der ersten Jugend vorzüglich tief gehend; die gerade und senkrecht hinabsteigende Pfahlwurzel erreicht oft schon im ersten Jahre eine Länge von 10—12″, und erst im 6. bis 8. Jahre bilden sich einige stärkere Seitenwurzeln aus, wenn die Pfahlwurzel nicht vorher auf Hindernisse stößt oder beschädigt wird. Die Rinde junger Triebe und Aeste ist grün, wird nach und nach silbergrau, und bleibt bis zum 20. oder 30. Jahre glatt und glänzend; später bildet sie eine dunkelroth-braune, rissige Borke, welche auf ihrer Außenfläche durch einen dichten Anflug von Flechten eine aschgraue, mitunter etwas gelbliche Färbung erhält. Die Stieleiche hat eine sehr bedeutende Reproductionskraft, und die Mutterstöcke bleiben Jahrhunderte lang reproductionsfähig, indem die im Umfange derselben hervorbrechenden tiefen Stock- und Wurzelausschläge durch selbstständige Bewurzelung den Stock gleichsam beständig regeneriren. Samenpflanzen können noch im 60. Jahre mit Erfolg auf die Wurzel gesetzt werden, bei Stockausschlägen ist jedoch der 30jährige Umtrieb nicht mit Vortheil zu überschreiten. Der Wiederausschlag erfolgt fast nur durch Proventivknospen, die in sehr reicher Verästelung selbst noch an ganz alten Stämmen die Rinde beleben; nur auf sehr kräftigem Boden bilden sich auch Adventivknospen am Schnittrande des Stockes, die aber nur bei sehr geschütztem Stande zur Entwickelung gelangen. Wird beim Abhiebe die Rinde so verletzt, daß die oberirdischen Stocktheile absterben, so erfolgen reichliche Wurzelausschläge; doch ist nicht jeder Boden gleich gut zur Erzeugung von Wurzelausschlägen geeignet; eigentliche Wurzelbrut liefert die Eiche nicht, ebenso läßt sie sich nicht durch Stecklinge vermehren, wohl aber durch Absenker.

Die Stieleiche unterscheidet sich von der nahe verwandten Traubeneiche auffallend, sowohl in Bezug auf ihre geographische Verbreitung, als auch in Bezug auf ihre Erhebung über das Meer. Während die Traubeneiche nämlich nur wenig über die Gränzen Deutschland's hinausgeht, erstreckt sich die Stieleiche weit nach Osten und Norden. Sie ist die einzige in Schweden heimische,

bis 60° nördlicher Breite und einzeln noch höher hinaufreichende Eichenart; in östlicher Richtung verbreitet sie sich nicht nur über das europäische Rußland südlich vom 56. Grade nördlicher Breite, sondern auch über ganz Sibirien bis zur Ostküste hin; westlich verbreitet sie sich über ganz Frankreich bis zu den Pyrenäen, wogegen sie südlich nicht weit über die Gränzen der Schweiz hinausreicht. Umgekehrt verhält es sich mit der vertikalen Erhebung, wo die Stieleiche immer 500—600′ und mehr hinter der Traubeneiche zurückbleibt. In den Gebirgen des nördlichen Deutschland's steigt die Stieleiche nicht viel über 1500′ und in denen des südlichen Deutschland's nicht viel über 2500′ an, doch kommen in unseren bayerischen Alpen, wo die Traubeneiche ganz fehlt, Eichen in Baumform noch bis zu einer Höhe von 3000′ vor. Der geeignetste Standort der Stieleiche sind die welligen Vorberge, die Flußniederungen und Lehmlager alter Meeresbecken. Sie liebt höhere Consistenzgrade des Bodens, und gedeiht noch herrlich auf Boden, der so bindend ist, daß alle anderen Holzarten auf ihm kümmern; demohngeachtet begnügt sie sich auch mit weniger consistentem Boden, als die Buche, und entwickelt sich noch kräftig auf lehmigem Sandboden. Sie verlangt zu ihrem besten Gedeihen nur mäßige Bodenfeuchtigkeit und im Allgemeinen tiefgründigen Boden. Im Gebirge finden wir die Eiche vorzüglich den verschiedenen Conglomeraten von der Grauwacke bis zum jüngsten Sandsteine zugethan; auf diese folgen die Schiefergebirge, wie Thonschiefer, Gneis und Glimmerschiefer, dann die älteren plutonischen Gebirgsarten, Granit, Syenit, Grünstein, sowie Porphyr und Basalt.

Die Brennkraft des Eichenholzes verhält sich zu der des Buchenholzes wie 91 : 100. Ein Kubikfuß wiegt frisch 46 Pfd., lufttrocken 38 Pfd. und dürr 30 Pfd. Es wird vorzüglich zu Bau- und Nutzholz verwendet, wozu es sich wegen seiner langen Dauer in allen Expositionen besonders eignet; am ausgedehntesten ist seine Verwendung beim Schiffsbau und zu Faßdauben; das jüngere zähere Holz giebt auch gute Faßreife und Wagnerhölzer. Die Eichenrinde zeichnet sich durch einen großen Gehalt an Gerbstoff aus, worauf sich die vorzüglichste Nebennutzung der Eiche, nämlich die Benutzung der Rinde zu Lohe, gründet, zu welchem Zwecke dieselbe sich ganz besonders eignet, wenn sie nicht älter,

als 15—16 Jahre und daher noch glatt ist, sie wird dann Spiegelrinde genannt. An dem Fruchtbecher und Fruchtstiele erzeugt im südlichen Deutschland, in einem Theile Böhmen's, in Ungarn und Galizien die Cynips calicis Burgsd. eckige Gallen, die Knoppern, welche zum Schwarzfärben und Gerben benutzt werden.

Qu. sessiliflora Salb. (Qu. robur Mill.), die Traubeneiche, Steineiche, Wintereiche. Die weiblichen Blüthen stehen gehäuft und stiellos in den Blattachseln beisammen; die 3lappige Narbe steht dicht über dem Fruchtknoten. Die Frucht ist stiellos oder vielmehr so kurz gestielt, daß die Früchte traubenförmig dicht aneinander gedrängt heranwachsen. Die junge Pflanze ist von der der Stieleiche im jugendlichsten Zustande nur durch die Form der Frucht, welche zu dieser Zeit stets noch im Boden vorhanden ist, später aber durch die behaarte Unterseite der Blätter bestimmt zu unterscheiden; während nämlich bei der Stieleiche die Unterseite der Blätter vollkommen haarlos ist, ist sie bei der Traubeneiche besonders neben, und auf den Blattrippen reichlich behaart. Die Blattstiele sind meist über $1\frac{1}{2}$" lang; die Blätter selbst regelmäßiger und weniger tief gebuchtet, und ihre Basis keilförmig oder schwach herzförmig, eben oder doch nur schwach wellenförmig gebogen. Die Knospen sind denen der vorigen ähnlich, aber heller von Farbe, mehr zugespitzt, und namentlich gegen die Spitze hin stärker- und länger behaart. Uebrigens finden da, wo beide Eichenarten untermengt vorkommen, so vielfältige Annäherungen und Uebergänge zu einander statt, daß man nicht selten in Ungewißheit bleibt, welcher Art ein Baum zuzuzählen sei. Die Traubeneiche erstreckt sich nicht weit über die Gränzen Deutschland's und tritt hier, namentlich im mittleren und nördlichen Deutschland vorzüglich in höheren Lagen auf; im südlichen Bayern kommt sie nur bis zu einer Höhe von 1800′ vor, im südlichen Tyrol erhebt sie sich dagegen bis zu 4300′, während die Stieleiche in den Thälern bleibt. Ein Kubikfuß des Holzes ist in allen Graden der Trockenheit durchschnittlich $1\frac{1}{3}$ Pfd. schwerer, als von der Stieleiche, und übertrifft auch in der Brennkraft das der Stieleiche; im Uebrigen findet es gleiche Anwendung.

Qu. pubescens Willd. Die behaarte Eiche ist der Traubeneiche sehr ähnlich, aber durch stärkere und bleibende Be-

haarung der unteren Blattfläche, sowie namentlich der jungen Triebe ausgezeichnet. Ihr eigentliches Vaterland sind die nördlichen Küsten des adriatischen und mittelländischen Meeres; sie kommt aber schon im ganzen südlichen Deutschland und namentlich in Oberbaden vor. Sie ist viel zärtlicher als unsere Eichenarten.

Qu. Cerris L. (Qu. austriaca Willd.), die Zerreiche. Sie hat den Blüthenstand mit der Traubeneiche gemein, die Form der Narbe ähnelt aber mehr der der Stieleiche. Besonders ausgezeichnet ist sie durch die fadenförmig-verlängerten Schuppen des Fruchtbechers, welche bei der Fruchtreife lange Zotten darstellen. Die Form der Blätter ist sehr veränderlich; die Lappen sind zugespitzt, und tragen an ihrem Ende einen kleinen Dorn, der jedoch am Laube alter Bäume und selbst an den Maitrieben junger Pflanzen mehr oder weniger verschwindet. In der Jugend sind die Blätter auf beiden Seiten, jedoch unten mehr als oben, behaart; an ganz ausgewachsenen Blättern findet sich jedoch die Behaarung nur noch an den Blattrippen. Die Früchte reifen im October des zweiten Jahres. Die Zerreiche findet sich in Spanien, dem südlichen Frankreich, Italien, Ungarn, Kärnthen, Krain und dem südlichen Oesterreich; sie ist vorzüglich in den Ebenen verbreitet, erhebt sich höchstens in die Vorberge und hält bei uns gut aus.

Auf dieser, sowie auf Qu. Aegilops Willd. in Spanien und im Orient, und Qu. infectoria Willd. im Orient erzeugt die Cynips gallae tinctoriae L. an den Blattstielen die sogenannten Levantischen Galläpfel.

Qu. Suber L., die Korkeiche, liefert den Kork oder das Pantoffelholz. Sie stellt einen kleinen Baum mit immergrünen, gezähnten Blättern dar, und findet sich im südlichen Frankreich, Italien, Spanien ꝛc. Die 1—2″ dicke, schwammige Korkrinde wird vom 15. Jahre an bis zu einem Alter von 200 Jahren alle 8—12 Jahre sorgfältig, und ohne den Bast zu verletzen, abgelöst, und ersetzt sich immer wieder. Im Monat Juli berstet die Rinde von der Wurzel an bis zu einer Höhe von 20—25′, welchen von der Natur gebildeten Rissen man bei dem Abnehmen des Korkes folgt. Der beste Kork soll von alten Stämmen kommen, welche zum dritten Male geschält werden. Qu. Ilex L., die Stecheiche, und Qu. coccifera L., die Kermeseiche, beide in

Südeuropa, haben immergrüne, dornig-gezähnte Blätter, und ihre Früchte reifen erst im zweiten Jahre. Außer diesen werden in unseren Anlagen verschiedene nordamerikanische Arten cultivirt, namentlich Qu. coccinea Willd., rubra L., und palustris Willd., deren Blätter, besonders von den beiden ersten, im Herbste schön roth werden. Von Qu. tinctoria Willd., der Färbereiche aus Nordamerika, wird die Rinde unter dem Namen Quercitronrinde häufig zum Gelbfärben gebraucht.

Castanea Tournef., Kastanie (XXI. 5). Auf einer 4 bis 6" langen, aus den Blattachselknospen der jungen Triebe hervorwachsenden Spindel stehen vereinzelt die sehr verkürzten männlichen Blüthenkätzchen oder Blüthenknäuel; sie sind an der Basis von schuppenförmigen Deckblättern umgeben, und jede einzelne Blüthe besteht aus einer 6theiligen Blüthenhülle, welche 10 bis 15 Staubblätter einschließt. Die weiblichen Blüthen stehen gewöhnlich zu 2—3 an der Spitze der Zweige, seltener an der Basis der Spindel, welche die männlichen Blüthen trägt; die Deckblätter verwachsen zu einem 4theiligen Fruchtbecher, welcher 2—3 Blüthen eng einschließt. Jede Blüthe besteht aus einem 5—8fächerigen Fruchtknoten, welcher auf seinem oberen Rande eine 5—8theilige Blüthenhülle, und eben so viele Narben trägt; jedes Fach enthält 2 Samenknospen. Während der weiteren Entwickelung verkümmern die Samenknospen meist bis auf Eine, und selbst von den Fruchtknoten, welche zu einer braunschaligen Frucht (eßbare Kastanien, Maronen) heranreifen, verkümmert oft einer oder der andere, so daß der zu einer stacheligen Fruchthülle herangewachsene Fruchtbecher oft nur zwei oder Eine Frucht umschließt. Der Keim hat die Größe der Frucht, die Samenlappen sind dick und fleischig, und bleiben bei der Keimung in der Erde zurück.

Diese Gattung ist sehr artenarm, indem man außer der Castanea vulgaris Lam. nur noch die Castanea pumila L. aus Nordamerika kennt, welche durch auf der Unterseite graufilzige Blätter, und den stets einfrüchtigen, zweiklappig aufspringenden Fruchtbecher unterschieden ist.

C. vulgaris Lam. (C. vesca Gaertn, Fagus castanea L.). Die eßbare Kastanie. Sie blüht im Juni oder Juli, und die Früchte reifen im October. Im freien Stande trägt sie schon mit dem 25.—30. Jahre keimfähige Früchte, in mäßigem Schlusse

erzogen aber 15—20 Jahre später. Die Früchte verlieren sehr bald ihre Keimfähigkeit. Die Blätter sind länglich-lanzettförmig, sägenartig-gezähnt mit großen, vorwärts gekrümmten, stachelspitzigen Zähnen, oben glatt und kahl, unten in der Jugend mit vereinzelten, niederliegenden, steifen Härchen besetzt, und stehen zweizeilig. Die Knospen stehen nicht gerade vor der Blattnarbe, sondern etwas seitlich von derselben, sind spitz-eiförmig mit einwärts gebogener Spitze, und flaumhaarig; die Knospenschuppen sind hellbraun, dunkler gerandet, oder grünlich mit braunem Rande. Die jungen Triebe sind rothbraun; an der Spitze mehlig bestäubt und mit einzelnen Haaren besetzt; Mehlstaub und Haare verlieren sich aber sehr bald. An den 3—6jährigen Trieben ändert sich die braunrothe Farbe der Rinde in Olivengrün um, worauf die weißen Linsendrüsen deutlich hervortreten. Diese olivengrüne Farbe ist die eigentliche Rindenfarbe, und wenn die Rinde älterer, 8—12jähriger Stämme ein buntscheckiges, besonders aschgrau und weiß gflecktes Ansehen erhält, und dadurch der Buchenrinde sehr ähnlich wird, so ist dieß hier wie dort Folge von Flechtenbildung. Die abgestorbene Rinde ist rothbraun, reißt nach und nach auf, und wird endlich dunkelbraun. Die Bewurzelung ist der der Eiche ziemlich gleich, aber die Pfahlwurzel zertheilt sich schon bald unter dem Stocke. Die Kastanie erreicht unter günstigen Umständen ein eben so hohes Alter, als die Eiche, wächst in der Jugend sehr rasch, aber dennoch wird sie selten höher, als 60—70', dagegen erreicht der Stamm eine oft sehr bedeutende Dicke. Die Kastanie findet sich in Europa, Asien und Nordamerika, und zwar vorzüglich verbreitet in Südeuropa. Im nördlichen Griechenland ist sie ein Baum der Ebene, im mittleren ist sie Gebirgspflanze, und im südlichen nur noch auf den höchsten Gebirgen anzutreffen; ebenso ist es in Italien, wo besonders ein Baum auf dem Aetna wegen seiner außergewöhnlichen Stärke berühmt ist. In der südlichen Schweiz und in Tyrol ist sie ein gewöhnlicher Waldbaum. Nach Deutschland scheint sie überall nur durch die Cultur versetzt zu sein, obschon sie im südlichen Deutschland ein ziemlich verbreiteter Waldbaum geworden ist, und namentlich im Rheinthale ziemlich tief hinabgeht. Sie fordert einen lockeren und tiefgründigen Boden. Ihre Fähigkeit, vom Stocke auszuschlagen, soll geringer, als bei der Eiche sein. Das Holz ist als Brennmaterial

nicht besonders geschätzt, doch soll es gute Kohlen liefern. Ein Kubikfuß wiegt frisch 42 Pfd. und bei 60° R. getrocknet 29 Pfd. Es ist vorzüglich gesucht zu Weinpfählen und Faßreifen. Die Früchte werden roh und gebraten gegessen, und liefern dadurch eine beachtenswerthe Nebennutzung.

Fagus L., Buche (XXI. 8.). Die langgestielten männlichen und weiblichen Blüthenstände sind in ein und derselben Knospe eingeschlossen, welche sich schon im Herbste durch ihre Dicke von den schlankeren Laubknospen unterscheidet. Die männlichen Kätzchen entspringen in den Achseln der Knospenschuppen, selten in dem Winkel eines Laubblattes, die weiblichen dagegen stehen immer in der Achsel eines Laubblattes des jungen Triebes. Endständige Blüthenknospen sind in der Regel stärker angeschwollen, als blattachselständige, und enthalten stets weibliche Blüthen, während diese in den unteren seitlichen Blüthenknospen, obgleich dieselben Laubblätter entwickeln, in der Regel fehlen. Die männlichen Blüthen bilden herabhängende kugelige Kätzchen, und bestehen aus einer mehr oder weniger lang gestielten, 5—6theiligen Blüthenhülle, welche 8—12 Staubblätter mit langen Staubfäden enthält. Die fadenförmigen Deckblätter stehen etwas über der Mitte des Blüthenstieles, sind sehr hinfällig, und fehlen zuweilen ganz. Die weiblichen Kätzchen sind fast kugelig, und stehen in der Regel in der Achsel des ersten oder zweiten Blattes am jungen Triebe; ihr Stiel ist kürzer und dicker, erweitert sich gegen die Spitze hin, und trägt an derselben einen Kranz zahlreicher, ungleicher Deckblätter, welche später zu einem krugförmigen, vierklappigen Fruchtbecher verwachsen, der zwei Fruchtknoten umschließt. Der Fruchtknoten ist dreieckig, 3fächerig, trägt an der Spitze 3 gestielte Narben, und eine aus 4—6, mit langen Haaren besetzten, zungenförmigen Blättchen bestehende Blüthenhülle, und enthält in jedem Fache zwei Samenknospen, welche jedoch bei der weiteren Entwickelung in der Regel sammt den Scheidewänden bis auf Eine verkümmern. Die Knospen sind schlank, spindelförmig, und stehen stets zur Seite der Blattnarbe. Die Blüthen erscheinen gleichzeitig mit dem Laube zu Anfang des Mai, und die Früchte reifen im October. Zu dieser Zeit erscheint der Fruchtknoten als eine braune, lederartige, inwendig filzige, dreieckige Samendecke, während der Deckblätterkranz zu einer holzigen, stacheligen, zuletzt

vierklappig aufspringenden, braunen Fruchthülle (Fruchtbecher) herangewachsen ist. Die Samenlappen sind nierenförmig, dick, fleischig, vielfach zusammengefaltet, sehr mehl- und ölreich, werden bei der Keimung über den Boden emporgehoben, entfalten sich, werden grün, und tragen die Spaltöffnungen auf der unteren Fläche. Die Laubblätter sind einfach, rundlich und verlängert-eiförmig, in der Jugend am Rande mit Wimperhaaren besetzt und stehen abwechselnd, zweizeilig. Man kennt bis jetzt außer der Rothbuche nur noch F. ferruginea Ait. aus Nordamerika näher, welche letztere sich sogleich durch ihre denen der Castanea vulgaris ähnlichen Blätter, und die rehbraunen, kahlen, höchstens an der Spitze weißlich behaarten Knospen, unterscheidet.

F. sylvatica L., die Rothbuche, zu welcher F. atropurpurea, die Blutbuche, mit rothbraunen Blättern, asplenifolia mit ganz schmalen, etwas eingeschnittenen Blättern, und pendula mit hängenden Zweigen als Abarten gehören. Die Blätter sind eiförmig, glatt, undeutlich gezähnt; die Knospen kastanienbraun, weißlich sammthaarig, an der Spitze mit längeren abstehenden Haaren. Im Schlusse gewachsen trägt sie selten vor dem 60. bis 80. Jahre keimfähigen Samen; im Freien erwachsen oder 5 bis 10 Jahre nach erfolgter Freistellung aber schon in einem Alter von 40—50 Jahren. Die Buchenkerne halten sich unter allen Sämereien am schlechtesten, und verlieren, wenn sie bis zum nächsten Frühjahre aufbewahrt werden, in der Regel ihre Keimkraft. Die junge Pflanze erscheint sehr früh im Jahre, meist schon im April, ist sehr empfindlich gegen Kälte, und bleibt in den ersten Jahren sehr klein; später geht zwar ihr Höhenwuchs rasch von statten, aber dennoch wird die Buche, selbst im Schlusse erwachsen, selten höher, als 100′. Sie erreicht auch selten eine so bedeutende Dicke, wie die Eiche und Kastanie, weil ihre Lebensdauer viel beschränkter ist. Häufig schon gegen das 140., meist aber gegen das 160. Jahr hin werden die Stämme kernfaul und abständig, und nur im Mittelwalde auf ganz günstigem Standorte werden sie zuweilen bis 300 Jahre alt, und erreichen dann mitunter eine Dicke von 5—6′ im Durchmesser. In der Nähe vom Kloster Ebrach steht eine prachtvolle Buche von 136′ Höhe, deren vollkommen drehrunder Schaft bis auf 86′ astrein ist, und hier einen Durchmesser von 33″ hat, während er am Fuße einen Durch-

messer von 55", und in der Mitte einen von 46" hat. In den ersten Jahren treibt die Buche eine einfache, gerade in den Boden hinabsteigende Pfahlwurzel, deren Länge hinter der der oberirdischen Triebe wenig zurückbleibt; die Menge der Faserwurzeln ist sehr unbedeutend. Aber schon etwa im dritten Jahre bilden sich letztere zu kräftigen Seitenwurzeln aus, und gegen das 5. oder 6. Jahr hin hört der Längenwachs der zu 12—15" herangewachsenen Pfahlwurzel von selbst und für immer auf. Die Knospen bilden sich häufig nur zu ganz kurzen Trieben aus. Die jungen Triebe sind hellgrün mit weißen Seidenhaaren, werden aber schon im ersten Herbste dunkel-olivengrün, welche Farbe die Grundfarbe der Rinde bis zum höchsten Alter bildet; aber schon gegen das 10. Jahr hin bilden sich in den äußeren abgestorbenen Rindenschichten die ersten Flechtenkeime, wodurch kleine, allmälig sich erweiternde Flächen der Rinde grauweiß und perlmutterartig glänzend werden; erst im späteren Alter brechen dann die Flechten selbst hervor. Die Rinde ist dünn, bleibt immer glatt, indem sie sich mit der Verdickung des Stammes in Folge der Bildung von Lederkork ausdehnt, und bildet nie eigentliche Borke. Hinsichtlich der Wiederausschlagsfähigkeit steht die Rothbuche der Eiche sehr nach; Stockausschlag bildet sich vorzüglich aus Adventivknospen, welche sich in der zwischen Rinde und Holz hervorquellenden Ueberwallung bilden. Während die Adventivknospen sich nach oben zu Loden fortbilden, wächst die Basis derselben durch fortdauernde Entwickelung von Jahresschichten nach unten, und bildet einen nach der Erde hin keilförmig sich verflachenden Holzkörper, welcher vollständig mit der Rinde des Mutterstockes verwächst, während der Holzkörper des letzteren bald verfault; nach einigen Jahren entwickelt die Lode selbst neue Wurzeln. Haben sich aus der ringförmigen Ueberwallung mehrere Adventivknospen zu Loden entwickelt, so erhält sich durch sie der ganze Ueberwallungsring lebendig; der Mutterstock behält alsdann zwar seine äußere Form, verliert aber dennoch seinen Holzkörper durch Verwesung vollständig. An Stöcken älterer Bäume entwickeln sich Adventivknospen häufig auch aus den Ueberwallungen verwundeter Wurzeln; sie erscheinen aber meist spät im Jahre.

Der Hauptsitz der Rothbuche ist Deutschland, von wo aus sie sich westlich über Frankreich, England und Irland, nördlich

bis ins südliche Schweden, und nordöstlich bis an die Weichsel verbreitet; südlich erstreckt sie sich bis Sicilien, wo sie Gebirgspflanze ist, und erst zwischen 4000′ und 6000′ über der Meeresfläche auftritt. In den Pyrenäen soll die Buchenregion 1000′, in den Apenninen und Alpen um 2000′ der Meeresfläche näher liegen. In den süddeutschen Gebirgen und in den Karpathen erhebt sie sich zwar auch noch bis zu 4500′, behauptet aber schon nicht mehr so entschieden die höheren Standorte, sondern steigt häufig in die Ebenen herab, und verspricht daselbst überhaupt nur, wenigstens in unseren bayerischen Alpen, bis zu 3500′ Höhe gutes Gedeihen, und bis zu dieser Höhe kommen auch reine Buchenbestände vor. In den südlichen Kalkalpen findet sie sich bis zu 4800′, auf den aus krystallinischen Gesteinen bestehenden östlichen Centralalpen aber nur bis zu 3700′ Höhe. Im mittleren Deutschland erhebt sich die Buche nicht bedeutend über 2500′, im nördlichen Deutschland (Harz) nicht über 1600′, und im nördlichsten Deutschland, sowie in Dänemark und Schweden gehört sie ganz der Ebene an; doch zieht sie stets das Hügelland der Ebene dem eigentlichen Flachlande vor. Sie begnügt sich mit geringer Bodentiefe, und gedeiht selbst auf sehr flachem Boden noch gut, wenn die Zerklüftungen des Untergrundes mit Ackererde erfüllt sind. Unter den Gebirgsarten sagen ihr vorzüglich die Kalkgesteine zu; der Muschel- und Jurakalk zeigen sich besonders günstig, desgleichen Kreidemergel, Kreide und Sandsteingebilde, mit kalkigthonigem Bindemittel, und ganz besonders Basalt. Einen guten Buchenboden liefern auch Granit, Syenit und Diorit, sowie die jüngeren Thonschiefer; nicht weniger finden wir auf den Lehmnestern der Diluvial-Formation sehr schöne Buchenwälder; auf eigentlichem Sandboden gedeiht die Buche nur bei großem Humusreichthume und größerer Bodenfeuchtigkeit. In nassen Gegenden gedeiht sie nicht; daher schadet ihr eine an und für sich feuchte Bodenart wohl nicht in Niederungen und in einem warmen Klima, wohl aber in einem kalten und feuchten Klima; dieß ist auch die Ursache, warum sich die Centralalpen so ungünstig für das Gedeihen der Buche gegenüber den Kalkalpen zeigen. Wegen ihres in der Jugend sehr zarten Laubes leidet sie oft durch Spätfröste; aber auch Frühfröste schaden ihr, indem eine zu kurze Dauer der

Entwickelungszeit ihr nicht gestattet, die löslichen Nahrungsstoffe in Stärkmehl umzuwandeln und in den Knospen abzulagern.

Ein Kubikfuß des Holzes wiegt durchschnittlich frisch 46 Pfd., lufttrocken 28 Pfd., und dürr 25 Pfd. Das Buchenholz findet seine vorzüglichste Anwendung als Brennholz, in welcher Beziehung es fast alle übrigen Hölzer an Güte übertrifft; aber auch als Werkholz wird es vielfach angewendet, weniger als Bauholz. Nebennutzung liefern vorzüglich die Früchte, welche geschält 15—17 % ihres Gewichtes Oel liefern, das als Speiseöl geschätzt ist.

Auf gewissen Standorten entwickelt sich nicht selten im Inneren der Rothbuche, besonders im Holze abgestorbener und vollkommen überwallter Aeste ein Pilz (Nyctomyces utilis Hart.), wodurch die Holzsubstanz nach und nach ganz consumirt wird, solche Stücke liefern dann ein treffliches Zündmaterial.

Das Holz, besonders aber die Rinde, enthalten viel weniger unorganische Bestandtheile, als das Eichenholz, dagegen sind die Blätter sehr reich daran; dieß und die Eigenschaft des Buchenlaubes schwieriger und daher langsamer zu verwesen, ist wohl vorzüglich die Ursache der großen Fruchtbarkeit der aus verwesendem Buchenlaube hervorgehenden Dammerde im Vergleich zur Dammerde aus Eichen-, Birken- und Pappellaub.

### 2. Falsche Cupuliferen, Carpineae Doell.

Die Nuß ist von einer blattartigen, grünen Hülle, einem falschen Fruchtbecher, umgeben; der unterständige Fruchtknoten hat zwei wandständige Samenträger, von denen aber nur Einer fruchtbar ist; die aufrechten Samenknospen haben nur Eine Hülle, die männlichen Blüthen keine Blüthenhülle; die Staubfäden sind getheilt, so daß die Antheren einfächerig erscheinen, und auf dem Scheitel jeder Staubbeutelhälfte findet sich ein Haarschopf.

Corylus L.. Hasel (XXI. 5). Die einhäusigen Blüthen entwickeln sich aus End- und Seitenknospen, und zwar erscheinen die männlichen schon im Herbste als cylindrische Kätzchen, welche aber erst im folgenden Februar oder März gleichzeitig mit den weiblichen Blüthen zur Entwickelung gelangen. Jede männliche Blüthe besteht aus einer ziemlich fleischigen Schuppe, welche acht

kurz-gestielte, einfächerige, mit einem kurzen Haarschopfe gekrönte Staubbeutel trägt, die zu beiden Seiten der Mittelrippe geordnet sind. Die weiblichen Blüthen unterscheiden sich äußerlich von einer gewöhnlichen Knospe nur durch die aus deren Spitze hervorbrechenden purpurrothen, fadenförmigen Narben. Diese Knospe entwickelt sich zu einem gewöhnlichen, mit Blättern besetzten Triebe, und trägt nur an ihrem Ende die weiblichen Blüthen. Mehrere über einander stehende Deckblätter tragen in ihren Achseln je zwei Blüthenanlagen, von denen aber in der Regel nur wenige zur vollständigen Ausbildung gelangen. Jede Blüthe besteht aus einem sehr kleinen, an der Basis von einer blattartigen grün gefärbten Hülle umgebenen Fruchtknoten, der zwei lange rothe Narben trägt und zwei Samenknospen enthält, von denen sich aber regelmäßig eine nicht entwickelt. Die Hülle besteht der Anlage nach aus drei Blättern, deren mittleres in der Regel verkümmert. Etwa 6 Wochen nach der Befruchtung, nachdem der Längentrieb sich bereits ausgebildet hat, und die Laubblätter herangewachsen sind, entwickelt sich die zur Zeit der Blüthe ganz unansehnliche, die Basis eines jeden Fruchtknotens umgebende Hülle zu einem falschen Fruchtbecher, welcher zur Zeit der Fruchtreife groß, blattartig und an der Spitze zerschlissen ist. Die Frucht ist eine holzige, mit einem großen Nabel bezeichnete, einsamige Nuß, deren sich meist nur 2—3, selten bis sieben an einem Triebe neben einander finden, da die tiefer gelegenen Blüthen früher oder später verkümmern; der Samen ist eiweißlos mit dicken, fleischigen Samenlappen.

Diese Gattung ist nicht reich an Arten; man kennt in Europa nur 3 Arten, und außerdem zwei bei uns ausdauernde Arten aus Nordamerika: C. americana L. und C. rostrata L., welche dadurch ausgezeichnet sind, daß die Schuppen der männlichen Kätzchen in lange, fast fadenförmige Spitzen auslaufen; bei der ersteren finden sich meist 3 kleine Nüsse in Einem Fruchtbecher; bei der letzteren mehrere knäuelförmig in einem tief eingeschnittenen Fruchtbecher.

C. Avellana L., die Haselnuß, wovon C. atropurpurea Hort. mit braunrothen Blättern eine Abart ist. Der Fruchtbecher ist glockenförmig, gegen die Spitze erweitert, zerrissen gezähnt. Die Blätter stehen zweizeilig, oder an üppigen Schößlingen dreizeilig, und sind rundlich, herzförmig mit kurzer Spitze, am Rande doppelt

gesägt, und in der Jugend auf beiden Seiten mit langen, grauweißen Haaren bedeckt, welche sich am ausgewachsenen Blatte nur noch einzeln auf den Blattrippen und büschelweise in den Winkeln derselben finden; die Blattstiele sind an der Basis von zwei lanzettförmigen Nebenblättern besetzt, welche, wie die jungen Triebe, rothe Drüsenhaare tragen. Die Knospen sind stumpf-eiförmig, die Knospenschuppen röthlich mit wenigen weißen Härchen, und am Rande mit weißen Wimpern besetzt. Sie blüht unter allen Holzpflanzen am frühesten, oft schon im Februar, und die Früchte reifen im September. Aus Samen erzogene Pflanzen tragen selten vor dem 10ten Jahre keimfähigen Samen, Absenker und Wurzelschößlinge aber oft schon nach einigen Jahren. Der Same erhält sich, selbst bei sorgfältiger Aufbewahrung, kaum bis zum nächsten Frühjahre keimfähig. Die junge Pflanze erscheint zeitig im Frühjahre, und läßt die Samenlappen, an deren äußerer Seite unmittelbar über dem Stiele sich zwei fleischige, schuppenförmige Ansätze (rudimentäre Nebenblätter) befinden, in der Erde zurück. Die senkrecht eindringende Pfahlwurzel entwickelt schon im ersten Jahre, dicht unter dem Boden, Wurzelfasern in großer Zahl, welche sich vom 3ten Jahre an stark entwickeln, während die Pfahlwurzel zurückbleibt; und namentlich entwickelt sich eine der flach verlaufenden Seitenwurzeln schon sehr früh zu überwiegender Stärke und Länge. Diese Wurzel ist es, welche zuweilen wahre Wurzelbrut treibt. Dicht über der Wurzel theilt sich der Stamm sehr früh in mehrere Schäfte, die nach der Hinwegnahme durch neue Schößlinge ersetzt werden; letztere entwickeln sich an der Wurzel oder unter der Erde tief am Stocke, laufen einige Zoll weit unter der Bodenoberfläche hin, und wachsen dann zu geraden, schlanken Schößlingen heran, die bei höherem Alter der Pflanze eigene Wurzeln treiben, und sich dadurch vom Mutterstamme unabhängig machen. Auf manchen Standorten entwickeln sich fast jährlich Wurzelschößlinge auch ohne vorhergegangene Verletzung der Pflanze. Am Stamme treibt die Hasel nur in außergewöhnlichen Fällen Adventivknospen, und da auch die Zahl der Proventivknospen gering ist, so findet über dem Boden nur ein geringer Ausschlag statt. Die Rinde der jüngeren Triebe ist mattgrau, wird mit dem Alter roth-braun, dann mehr und mehr röthlich-silbergrau mit strohhalmbreiten blaß-rothen Querstreifen; sie

erhält sich lange glatt, und nur an ganz alten Stämmen ist sie über dem Boden etwas rissig.

Wenige Holzarten sind so weit verbreitet, wie die Hasel, indem sich dieselbe in ganz Europa bis zum 65.° und im nördlichen Asien findet; im mittleren und nördlichen Deutschland kommt sie jedoch am häufigsten vor. Sie steigt aus den meeresgleichen Ebenen bedeutend über die obere Buchengränze im Gebirge hinauf; auf dem Harze bis 2500′, in den Alpen bis 5000′. Nur selten findet sie sich im Inneren großer geschlossener Waldmassen, sondern meist in Vorhölzern; sie verträgt wenig Schatten, und liebt mäßige Feuchtigkeit. Ein Kubikfuß des Holzes wiegt frisch 45 Pfd., dürr 28 Pfd.; seine Brennkraft verhält sich zu der des Buchenholzes wie 90 : 100. Man benutzt es zu Faßreifen, Stöcken, zum Korbflechten ꝛc.; auch eignet es sich gut zu Schießpulver- und Reißkohlen. Die angenehm schmeckenden Samen werden gegessen und liefern 60 % eines nicht trocknenden Oeles.

C. tubulosa Willd., die Lamberts-Hasel oder Zellernuß, unterscheidet sich von der vorigen durch den weit über die längliche Nuß hervorwachsenden, röhrenförmigen, über der Nuß verengten und eingeschnitten-gezähnten Fruchtbecher. Sie findet sich in Istrien in Hecken.

C. colurna L., die türkische Hasel, zeichnet sich durch den aus einem doppelten Blätterkranze bestehenden, weit über die kurze dicke Nuß hinausragenden Fruchtbecher aus. Der innerste Blätterkranz ist vielfältig und tief zerschlitzt; die Rinde grau, korkartig, und stark aufgerissen; der Wuchs baumartig. Sie findet sich in der Türkei und Kleinasien, wird aber bei uns öfter in Gärten gezogen.

Carpinus L., Hornbaum (XXI. 5). Männliche und weibliche Blüthen bilden einfache langgestreckte Kätzchen, und erscheinen gleichzeitig mit den Blättern. Die männlichen Kätzchen sind sitzend, walzenförmig und hängend, und treten einzeln aus den unteren Blattachselknospen des vorjährigen Zweiges hervor, welche nur selten unterhalb des Blüthenstandes Laubblätter entwickeln; die weiblichen Kätzchen entspringen ebenfalls einzeln aus höher gelegenen Blattachselknospen, oder auch Endknospen desselben Zweiges, bilden aber immer das Ende eines an der Basis

reichlich und normal belaubten jungen Triebes. (Sowohl der männliche, als der weibliche Blüthenstand stehen bei der Hainbuche auf der Spitze des in der Knospe eingeschlossenen jungen Triebes, während sich dieser bei der Eiche und Buche zu einem jungen Zweig entwickelt, an welchem erst aus besonderen Achselknospen die beiden Arten der Blüthenstände hervorbrechen. Bei der Eiche und Buche können daher beiderlei Blüthenstände in Einer Knospe vereinigt sein, während bei der Hainbuche jede Knospe nur einen einzigen, entweder männlichen oder weiblichen Blüthenstand enthält.) Jede männliche Blüthe besteht aus einer mehr oder weniger eiförmigen, zugespitzten Deckschuppe, welche 10—16 kurz gestielte, zweifächerige, an der Spitze mit Haarbüscheln besetzte Staubbeutel trägt. Die weiblichen Blüthen stehen nicht gedrängt, und entspringen zu zwei aus der Achsel eines lanzettförmigen, lang-zugespitzten Deckblattes, welches später meist abfällt; jede einzelne Blüthe besteht aus einem zweifächerigen Fruchtknoten, welcher an seiner Spitze eine 4—5zähnige Blüthenhülle und 2 lange, purpurrothe Narben trägt, und am Grunde von einem dreilappigen, seltener ungelappten, inneren Deckblatte umgeben ist. Jedes Fach des Fruchtknotens enthält Eine Samenknospe, von denen jedoch in der Regel die eine verkümmert, so daß die Frucht einsamig erscheint. Die Früchte bilden eine lockere Traube, jede einzelne wird an der Seite von dem lang ausgewachsenen inneren Deckblatte, wie von einem Fruchtbecher, umgeben, und besteht aus einer holzigen, zusammengedrückten, mit Längsrippen versehenen und an der Spitze gezähnten einsamigen Nuß. Die Blätter stehen zweizeilig, und sind verlängert-eiförmig, zugespitzt, an der Basis mehr oder weniger herzförmig, am Rande doppelt gesägt, und in der Jugend an der Basis des Blattstieles mit zwei lanzettlichen Nebenblättern versehen.

Man kennt nur 4 Arten, von denen C. Betulus L., und C. duinensis in Europa, C. viminea Lindl. in Asien, und C. americana = C. virginiana Mich. in Nordamerika vorkommen.

C. Betulus L., die Hainbuche, Weißbuche oder Hornbaum. Die zur Zeit der Fruchtreife ausgewachsenen inneren Deckblätter sind symmetrisch-dreilappig, der mittlere Lappen viel länger, als die seitlichen, schwach und wenig gezähnt; die

Blätter, mit Einschluß der Primordialblätter, sind eiförmig-zugespitzt, doppelt-gesägt, mit gleichlaufenden secundären Rippen, und in der Jugend gefaltet; die Blattstiele und jungen Triebe behaart. Die Knospen stehen genau über der Blattnarbe, und sind spindelförmig, aber nicht so schlank, wie bei der Buche; die Knospenschuppen sind braun, an der Spitze und am Rande weißlich behaart. Die Hainbuche trägt sehr früh keimfähigen Samen, selbst im Schlusse gewachsen mitunter schon im 20sten Jahre. Die Blüthen erscheinen im Mai gleichzeitig mit dem Laube, und die Früchte reifen im October. Der Same keimt erst im zweiten Jahre, und behält, trocken aufbewahrt, seine Keimkraft höchstens bis zum nächsten Frühjahre. Bei der Keimung theilt sich die Frucht in 2 gleiche Schalen, welche in der Erde zurückbleiben, während die kleinen, rundlichen, an der Basis mit zwei stark hervortretenden abgerundeten Läppchen versehenen Samenlappen über den Boden emporgehoben werden. Der Wuchs ist in den ersten Jahren langsam, so daß die Höhe im 3. Jahre selten 4—5″ überschreitet.

Der Stamm der Hainbuche erscheint meist spahnrückig. Die jungen Triebe sind grün, mit langen anliegenden Haaren besetzt, werden schon im folgenden Jahre olivengrün, und später braunroth; schon mit dem 6. Jahre aber wird die Rinde in Folge von Flechtenbildung aschgrau, bleibt aber stets glatt und glänzend, und bildet nie Borke. Die Hainbuche erreicht kein hohes Alter und wird meist schon mit dem 120. bis 150. Jahre abständig. Die große Wiederausschlagsfähigkeit nach stattgehabten Verstümmelungen beruht vorzugsweise auf unterständigen Beiaugen, welche sich aber auch häufig, ohne daß die Pflanze verletzt wird, zumal an den tieferen Zweigen älterer Pflanzen, zu Trieben entwickeln; dieß ist insbesondere auch der Grund, warum sich die Hainbuche so vorzüglich zu lebendigen Zäunen eignet. Die schlafenden Augen erhalten sich lange lebendig, so daß sie sich selbst noch an 80jährigen Bäumen entwickeln können; doch ist dieß meist nur tief unten am Stocke, größtentheils unter der Erde, der Fall, weßhalb auch der meiste Wiederausschlag tief am Stocke erfolgt. Adventivknospen bilden sich nur selten, und eigentliche Wurzelbrut gar nicht; was man dafür gehalten hat, sind Ausschläge unterirdischer Zweige.

Die Hainbuche geht in südlicher und westlicher Richtung nicht weit über die Gränzen Deutschlands hinaus, wenigstens ist ihr

Vorkommen in Frankreich und Italien sehr beschränkt; im nördlichen und nordöstlichen Rußland scheint sie ganz zu fehlen, und auch im südlichen Rußland dringt sie nicht so weit westlich, wie die Rothbuche, vor; ebenso geht sie in Norwegen und Schweden nicht so weit nach Norden, als letztere. In Deutschland findet sie sich häufiger im Norden, als im Süden. In den Gebirgen steigt sie nicht so hoch an, wie die Rothbuche; in den Alpen findet sie sich nicht über 3500′, im südlichen Bayern nur bis zu 2700′, in den Gebirgen des mittleren Deutschlands nicht über 2000′, und auf dem Harze nicht über 1200′ Meereshöhe. Auf der Rhön wächst sie auf einer Höhe von 1600′ (großer Nikus) noch sehr kräftig. Sie zieht die kühleren und feuchteren Lagen vor, meidet jedoch höhere Feuchtigkeitsgrade; ein sandiger, frischer Lehmboden, der nicht sehr tiefgründig zu sein braucht, sagt ihr am meisten zu. Die Brennkraft des Holzes verhält sich zu der des Buchenholzes wie 103 : 100; ein Kubikfuß wiegt frisch 44 Pfd., lufttrocken 34 Pfd. Als Bauholz ist es wegen geringer Dauer nicht brauchbar, doch macht seine große Härte, Dichtigkeit und Zähigkeit, sowie die Eigenschaft, sich bei gegenseitiger Reibung in hohem Grade zu glätten, dasselbe zu einem sehr geschätzten Material für den Maschinenbau. Das Laub wird als Viehfutter benutzt.

C. duinensis Scop. = C. orientalis Lam., welche in Kleinasien, der Levante und auch an den Küsten des adriatischen Meeres vorkommt, unterscheidet sich vorzüglich dadurch, daß das ausgewachsene innere Deckblatt keine Seitenlappen hat, und unsymmetrisch ist, indem die eine Hälfte viel schmäler, als die andere ist.

C. viminea Lindl. in Asien hat ungezähnte innere Deckblätter, und unbehaarte Blattstiele und Triebe; und bei C. americana Mich. aus Nordamerika ist das innere Deckblatt unsymmetrisch, und tief doppelt-gesägt mit deutlichen Seitenlappen.

Ostrya Michell., der Hopfenbaum (XXI. 5) stimmt im Blüthenstande mit der Hainbuche überein, die weiblichen Kätzchen sind aber mehr geschlossen. Die männlichen Blüthen ähneln sehr denen der Hainbuche; jede Schuppe trägt 12 und mehr Staubblätter, deren Staubbeutel mit einem Haarschopfe gekrönt sind. Die weiblichen Blüthen bilden ein dünnes Kätzchen; jede der einzelnen Blüthen, von denen immer zwei in dem Winkel eines

hinfälligen Deckblattes stehen, besteht aus einem Fruchtknoten, welcher an der Spitze eine zerschlissene Blüthenhülle und zwei lange fadenförmige Narben trägt, und von zwei an der Basis behaarten und an den Rändern verwachsenen inneren Deckblättern umschlossen ist. Der Fruchtknoten ist zweifächerig, mit Einer Samenknospe in jedem Fache. Zur Zeit der Fruchtreife sind die beiden inneren Deckblätter zu einem häutigen, geaderten und aufgeblasenen Schlauche herangewachsen, auf dessen Grunde die durch Verkümmerung einsamige glatte Nuß sitzt; die Schläuche selbst bilden zusammen eine Art Zapfen, der Aehnlichkeit mit einem Hopfenzapfen hat. Die Blüthen erscheinen gleichzeitig mit dem Laube im Mai, und die Früchte reifen im October. Die eiförmigen, zugespitzten, an der Basis fast herzförmigen Blätter sind doppeltgesägt, in der Jugend wollig, im Alter nur in den Winkeln der Blattrippen behaart.

Man kennt nur zwei Arten, nämlich O. virginica Lam. aus Nordamerika, mit zugespitzten Knospen und aufgerichteten weiblichen Kätzchen und Fruchtständen, und O. carpinifolia Scop., die gemeine Hopfenbuche, mit stumpfen Knospen und hängenden weiblichen Blüthen und Fruchtständen. Die Hopfenbuche steht in jeder Hinsicht der Hainbuche sehr nahe. Sie hat eine tief gehende, mäßig starke, doch auch in der Oberfläche des Bodens weit ausstreichende Bewurzelung, trägt etwa im 20. Jahre keimfähigen Samen und soll selten über 100 Jahre alt werden. Ihr Schaft wird höchstens 50′ hoch, und 10—12 Zoll dick im Durchmesser; die Rinde ist graubraun, wird bald rissig, und blättert sich später in Fetzen ab. Sie bewohnt das südliche Europa und findet sich namentlich in Krain, Südtyrol ꝛc.

### Ordnung Salicineae (48).

Die Blüthen sind zweihäusig, und die männlichen sowohl, als die weiblichen, bilden Kätzchen; sie bestehen entweder aus schuppenförmigen Deckblättern, an deren Basis die Staubblätter oder Fruchtknoten befestigt sind, neben welchen sich noch Honigdrüsen befinden; oder Staubblätter sowohl, als Fruchtknoten sind von einer becherförmigen, schief abgestutzten, fleischigen Scheibe umgeben. Es finden sich in jeder männlichen Blüthe 2 bis 24 freie oder einbrüderige Staubblätter, zuweilen selbst

nur ein einziges; jede weibliche Blüthe besteht aus einem freien, einfächerigen Fruchtknoten, welcher viele hängende Samenknospen an zwei wandständigen Samenträgern enthält, Einem Griffel und zwei oft zweispaltigen Narben. Die Frucht ist eine zweiklappige Kapsel; die Samen sind eiweißlos, von einem Haarschopfe umgeben, welcher aus der äußeren, in lange Haare aufgelösten Samenknospenhülle besteht. Der Keim ist gerade, und die Samenlappen eben. Es gehören in diese Ordnung Bäume und Sträuche mit abwechselnden zerstreuten Blättern, deren Längenwachsthum bis zum Spätherbst fortdauert, weßhalb sie nie einen zweiten Trieb bilden; sie lieben vorzüglich feuchte Standorte, und sind fast alle der gemäßigten und kalten Zone eigen; nur einige reichen bis an die Gränzen des ewigen Schnee's. Sie lassen sich leicht durch Stecklinge vermehren, indem selbst 6—8jährige Zweige, besonders an feuchten Orten, leicht Wurzeln schlagen. Das Holz von allen ist weiß, weich, locker und wenig brauchbar.

Salix L.. Weide (XXII. 2). Männliche und weibliche Kätzchen haben einen gleichen Stand; sie entspringen bei den meisten Arten nur aus Blattachselknospen, und stehen vereinzelt, meist an vorjährigen Zweigen, theils auf verschwindend kurzen, nur von Schuppen umgebenen, theils auf verlängerten und reich beblätterten Seitenästchen, deren unmittelbare Fortsetzung die Spindel des Kätzchens ist. Nur bei einigen Arten der höchsten Alpen entspringen die Kätzchen aus Terminalknospen. Die Kätzchen sind aufgerichtet oder abwärts gekrümmt, aber nicht hängend. Die Kätzchenschuppen sind ganzrandig, und tragen entweder 1—5, meist aber 2 Staubblätter, oder Einen Fruchtknoten, und Eine oder 2 Honigdrüsen; die Staubblätter haben meist lange Staubfäden, und der Fruchtknoten ist länger oder kürzer gestielt, mit zwei oft tief gespaltenen Narben. Die Samenlappen sind eiförmig-rundlich, und laufen nach dem kurzen Stiele hin spitz zu. Die Knospen sind stets von zwei an den Rändern zu einer vollständig geschlossenen Hülle verwachsenen Knospenschuppen bedeckt, welche, nachdem eine der beiden Nähte aufgeplatzt ist, abgestoßen werden. Im Herbste oder Winter sterben in der Regel die Endstücke der Haupt- und Nebenaxen ab, und trennen sich von den unteren Theilen; die Blätter stehen zerstreut. Der Same, sogleich nach dem Aufspringen der Kapsel auf feuchten Boden ausgesät,

keimt schon nach 12 Stunden; läßt man ihn aber nur ein Paar Tage alt werden, so braucht er schon etwas länger um zu keimen, und wenn er 10—12 Tage an einem trockenen Orte gelegen ist, so hat er die Keimfähigkeit verloren. Diese Gattung ist sehr reich an Arten, von denen jedoch nur wenige forstlich wichtig sind.

S. alba L., die weiße Weide, von welcher die sogenannte Dotterweide, S. vitellina L., nur eine Abart mit gelben Zweigen ist, wächst baumartig, und ihre Kätzchen stehen auf einem beblätterten Stiele; die Kätzchenschuppen sind gleichfarbig und hinfällig; jede männliche Blüthe enthält zwei Staubblätter und zwei Honigdrüsen, von denen die vordere sehr klein, eirund und stumpf, die hintere doppelt so lang und linienförmig ist; die Fruchtkapseln sind eiförmig, spitzig zulaufend, oben abgestumpft und glatt, und zeigen zuletzt ein sehr kurzes, der Honigdrüse kaum an Länge gleiches Stielchen; der Griffel ist kurz, mit dicken ausgerandeten Narben; die Blätter sind lanzettförmig, zugespitzt, etwas gesägt, beiderseits seidenhaarig, und stehen achtzeilig; die Nebenblätter lanzettförmig. Die Knospen sind klein, länglich, fast gleichbreit, an der inneren Seite platt und an die Axe angedrückt, bräunlich mit weißen anliegenden Haaren. Die Blüthen erscheinen im Mai nach dem Ausbruche des Laubes, und die Früchte reifen im Juni. Der Same wird durch den leichten, wolligen Anhang weit weggeführt, fordert aber zum Keimen einen durchaus reinen Boden, weil er außerdem wegen seiner Leichtigkeit nicht in die Erde gelangt. Die junge Pflanze bleibt anfangs sehr klein und kommt erst mit dem 3. oder 4. Jahre in Wuchs. Der Stamm erreicht unter günstigen Umständen eine Dicke von 2- 3′ und darüber im Durchmesser bei einer Höhe von mitunter 70—80′; reinigt sich aber selten höher als 12—15′ von den Aesten. Die Belaubung ist ziemlich gering, die Bewurzelung oberflächlich, weit verbreitet und schwach-ästig. Diese Weide, welche sich in ganz Deutschland an feuchten Orten findet, wird am häufigsten als Kopfholz bewirthschaftet, und zu diesem Ende auf feuchten Hutplätzen, an den Rändern der Flüsse und Bäche, an Wegen und Triften angebaut. Man pflanzt sie leicht und sicher durch Stecklinge und Setzstangen fort. Die Zweige werden zum Korbflechten benutzt. Ein Kubikfuß des Holzes wiegt grün 42,5 Pfd., lufttrocken 31 Pfd. und gedörrt 22 Pfd. Die Brennkraft verhält

sich zu der des Buchenholzes wie 52 : 100. Die Rinde wird in der Weißgerberei benutzt, und enthält einen eigenthümlichen, medicinisch-wirksamen Bitterstoff, das Salicin.

S. fragilis L., die Bruchweide, die auch baumartig wächst, und ganz glatte Blätter hat, ist wegen der Brüchigkeit ihrer Zweige weniger nutzbar.

S. pentandra L., die Lorbeerweide, mit 5 Staubblättern in jeder Blüthe und schönen glänzenden Blättern, wird öfter in Anlagen gepflanzt.

S. Caprea L., die Salweide hat sitzende, an der Basis wenig beschuppte Kätzchen; jede männliche Blüthe enthält zwei Staubblätter mit langen Staubfäden und Eine walzenförmige grünliche Honigdrüse; die Fruchtkapseln sind eiförmig, gegen die Basis lanzettförmig verlängert, filzig und gestielt; die Stielchen sind 4—6mal länger als die Honigdrüse; der Griffel sehr kurz, mit eiförmigen, zweitheiligen Narben. Die Blätter sind eiförmig oder elliptisch, mit zurückgekrümmter Spitze, am Rande schwach wellenförmig-gekerbt, oben kahl und runzelig, unten weißlich-filzig, mit nierenförmigen Nebenblättern; sie stehen fünfzeilig. Die Laubknospen sind eben so breit, oder fast so breit, als lang, stumpf-herzförmig, angedrückt mit abstehender Spitze; die Blüthenknospen sind dick, anfangs kugelig und schwarz-braun, haarlos, oder nur mit wenigen kurzen, weißlichen Härchen, später mehr gestreckt, gegen die Spitze hin hell-braun. Die Rinde junger Stämme ist grau-grün, glatt, und reißt nur in regelmäßigen Rauten auf; an älteren Stämmen bekommt sie Längsrisse, wird borkig und bekommt viele Aehnlichkeit mit der Rinde der Ulmen. Diese Weide ist von den Alpen und Pyrenäen über ganz Europa bis in das nördliche Lappland verbreitet, und gedeiht auch auf trockenem, bindendem Boden, weßhalb sie sich auch leicht in Waldschlägen ansiedelt, ja sogar den schweren Waldboden der Niederungen und Vorberge vorzüglich liebt. Sie wird nicht so groß, als die weiße Weide. In Buchenschlägen wird sie oft ein lästiges Unkraut. Ihr Holz wird vorzüglich von Siebmachern gesucht. Ein Kubikfuß wiegt grün 32 Pfd., lufttrocken 26,5 Pfd., und gedörrt 23 Pfd., und seine Brennkraft ist gleich 0,76 von der des Buchenholzes.

Die strauchartigen Weiden, wie S. purpurea L., S. viminalis L., die Korbweide, S. incana Schrnk., S. nigricans Fries. ꝛc. bilden mit den vorigen die Auwaldungen an Flüssen und Bächen. Sie eignen sich vorzüglich zum Befestigen der Ufer, zum Faschinenbau, und die jungen Zweige, namentlich von S. purpurea und S. viminalis, zum Korbflechten und als Bindmaterial.

S. repens L., ein kleiner, auf dem Boden hingestreckter Strauch, verträgt Ueberſandung, und kann bei dem Dünenbau benutzt werden; sie findet sich in Deutschland auf sandigen, feuchten oder trockenen Wiesen und Triften, und mit der ähnlichen S. rosmarinifolia L. auf Mooren. Andere kleine Weidensträuche überziehen oft große Strecken der Hochgebirge, z. B. S. arbuscula L., S. Lapponum L., S. Myrsinites L. ꝛc. ꝛc.

Populus L., Pappel (XXII. 7). Die Kätzchen entspringen sowohl aus endständigen, als aus seitenständigen Knospen der vorjährigen Triebe, welche besonders im ersten Falle meist noch einen besonderen Blatttrieb enthalten; die Kätzchenstiele sind blattlos, und die Kätzchen selbst nur in der ersten Jugend aufgerichtet, später nach unten sich krümmend und hängend. Die Blüthen entwickeln sich vor dem Laubausbruche; die männlichen bestehen aus einer am oberen Rande mehr oder weniger tief zerschlitzten Kätzchenschuppe, hinter welcher sich 8—30 von einer becherförmigen, fleischigen, schief abgestutzten Scheibe umgebene Staubblätter befinden; die weiblichen sind ebenso gebildet, nur findet sich hier statt der Staubblätter ein ei- bis spindelförmiger, meist nackter Fruchtknoten mit Einem kurzen Griffel und 2—4 gelappten fleischigen Narben, von denen eine jede meist tief 2spaltig, zuweilen sogar 4spaltig ist. Die Knospen werden von mehreren getrennten Schuppen bedeckt, die Blätter stehen fünfzeilig, und die Nebenblätter sind klein, und fallen rasch ab. Die Frucht ist ähnlich, wie bei den Weiden gebildet. Ganz frischer Samen keimt schon nach 2—3 Tagen, etwas älterer 8—10 Tage nach der Aussaat. Die junge Pflanze erscheint mit kleinen, fleischigen, gestielten Samenlappen, welche an der Basis geradlinig fast senkrecht auf die Richtung des Stieles abgeschnitten sind, und beiderseits etwas pfeilförmig nach außen gezogene Zipfel haben; sie erreicht im ersten Jahre unter gewöhnlichen Standorts-

verhältnissen eine Höhe von 5—6″, und wird unter günstigen Umständen selbst 2—3mal so hoch. Natürlicher Anflug ist selten, da hierzu wegen der Leichtigkeit des Samens ein ganz reiner Boden erforderlich ist, und da die Pappeln auch nur wenigen keimfähigen Samen tragen (vielleicht wegen Mangel der Honigdrüsen). Es sind Bäume erster und mittlerer Größe. Das Holz der Pappeln ist weich, leicht, elastisch, reißt und wirft sich sehr wenig, und ist daher zu Schnitzarbeiten, zu Mulden, Schaufeln, Holzschuhen ꝛc. geschätzt.

P. tremula L., die Aspe, Espe oder Zitterpappel. Die Knospen sind kegelförmig, zugespitzt, glänzend braun, nicht harzig; die jungen Triebe filzig-behaart; die Blätter lang-gestielt, fast rund, tiefbuchtig-gezähnt, stumpf oder kurz-zugespitzt und kahl, mit Drüsen an den Kerbzähnen, die Kätzchenschuppen dicht-zottig-bewimpert. Die Blüthen entwickeln sich Ende März, oder im April vor dem Laubausbruche, und die Früchte reifen gegen Ende Mai, und fliegen alsbald ab. Freistehende Bäume tragen mit dem 20sten bis 25sten Jahre fast jährlich Früchte. Der Same hält sich nur kurze Zeit keimfähig, und muß daher sogleich nach der Reife gesäet werden; er wird vom Winde sehr weit weggeführt. Die junge Pflanze erscheint bald nach der Aussaat, bleibt im ersten Jahre meist noch klein, wächst jedoch in der Folge rasch, so daß sie in 50—60 Jahren eine Höhe von 60—100′, und einen Durchmesser des Stammes von 2—3′ erreicht. Die Belaubung ist schwach und die Blätter sind wegen der langen, von den Seiten zusammengedrückten Blattstiele, sehr beweglich. Die Rinde ist graulich-gelbgrün, bleibt lange glatt und glänzend, und reißt nur in regelmäßigen, länglichen Rauten auf; im höheren Alter wird sie aber auch längsrissig und borkig. Die Bewurzelung streicht in vielen, schwachen Aesten nicht tief unter der Bodenoberfläche weit aus, treibt häufige Wurzelbrut, besonders nachdem die Mutterpflanze abgehauen worden ist, und die Wurzeln vegetiren noch lange Zeit fort, nachdem die Stämme längst abgestorben und verschwunden sind; letzteres ist wenigstens mit die Ursache, warum auf abgetriebenen Beständen anderer Holzarten, in welchen seit lange keine samentragenden Aspen gestanden haben, junge Aspen in Menge aufschießen. Stockausschlag und Wurzelbrut haben gewöhnlich ein ganz anderes Ansehen, als Samenpflanzen von gleicher Höhe,

oder überhaupt ältere Pflanzen. Die Blätter derselben sind eiförmig, zugespitzt, unregelmäßig gekerbt, mit Drüsen an der Spitze der Kerbzähne, auf beiden Seiten, besonders an der Basis, sowie Stengel und Blattstiele mehr oder weniger dicht weiß-filzig, und die Blattstiele kaum halb so lang, als die Blätter; wobei zugleich die Blätter nicht selten eine ungewöhnliche Größe, bis zu 7" Länge und 5" Breite erreichen; die Nebenblätter sind schmal-lanzettförmig.

Die Aspe gehört mehr dem nördlichen Europa, an und findet sich selbst in den kältesten Gegenden. Sie erstreckt sich fast bis zum 70sten Grade nördlicher Breite, südlich bis zum Mittelmeer, und verbreitet sich von der westlichen bis zur östlichen Gränze Europa's; weniger hoch steigt sie in die Gebirge hinauf, kommt jedoch in den Bayerischen Alpen noch bis zu einer Höhe von 4200' baumförmig vor; sie nimmt mit jedem Boden, sogar mit dem trockensten Sande vorlieb. Sie soll nach Steenstrup's Untersuchungen über die Torfmoore der älteste Baum sein, auf welchen dann die Kiefer, die Eiche und Buche folgen. Das weiße, lockere und weiche Holz ist von geringer Dauer, und eignet sich wenig zu Bau- und Brennholz, liefert aber gute Kohlen zur Pulverfabrikation, und eignet sich zu Nutz- und Werkholz. Ein Kubikfuß wiegt grün 34 Pfund, lufttrocken 26 Pfd., und gedörrt nur 19 Pfd. Die Brennkraft 0,63 von der des Buchenholzes. Die Rinde dient zum Gerben, und sammt den Blättern zum Gelbfärben.

P. alba L., die Silberpappel. Die Knospen sind kurz-kegelförmig, wenigstens an der Basis mehlig-filzig-behaart, und die jungen Triebe grau-filzig-behaart, die Kätzchenschuppen nur an der Spitze gespalten, mit kurzen und wenigen Wimpern; die Blätter 3—5lappig, auf der Unterseite weiß-filzig. Von dieser unterscheidet sich P. canescens Willd. nur dadurch, daß die Blätter nur buchtig-gezähnt, und unten mehr grau-filzig sind. Beide bilden starke Bäume, die sehr schnell wachsen, und ihre Blüthen im März oder April vor dem Laube entwickeln. Die Rinde ist der der Aspe sehr ähnlich, aber meist etwas heller von Farbe. Sie gehören vorzüglich dem mittleren und südlichen Deutschland, Frankreich und England an; im südlichen Bayern findet sie sich wirklich wild in den Auen längs der Donau von Passau bis Ulm, bis zu einer Höhe von 1450'.

P. nigra L., die Schwarzpappel. Die Knospen sind rothbraun, glänzend, und nicht gleichmäßig kegelförmig zulaufend, sondern an den Seiten höckerig, harzig, die jungen Triebe glatt; die Blätter gestielt, fast dreieckig, spitzig, am Rande ungleich-gekerbt; Blattstieldrüsen fehlen gänzlich, und die Zweige stehen vom Stamme ab. Die Kätzchen erscheinen im März und April vor dem Laubausbruch und der Same fliegt im Juni ab. Die Schwarzpappel erlangt eine ansehnliche Größe, und wird auf feuchtem Standorte oft 6—7′ im Durchmesser dick; sie läßt sich leicht durch Stecklinge vermehren, wächst sehr schnell und ist deßhalb als Alleebaum geschätzt, wird aber nicht sehr alt, indem der Stamm bald hohl wird. Sie ist über ganz Europa verbreitet, und kommt nächst der Aspe noch am häufigsten in Wäldern vor, besonders in den sandigen, frischen Flußniederungen; in Südbayern findet sie sich bis zu einer Höhe von 2400′. Das Holz ist weiß und weich, leichter als das der Zitterpappel, dagegen viel schwerer und fester, als das der italienischen Pappel; seine Brennkraft ist auch geringer, als die des Holzes der Zitterpappel. Ausgezeichnet aber ist das Holz durch die oft den ganzen Stamm durchziehende Maserbildung, welche ihm einen besonderen Werth als Möbelholz giebt.

P. pyramidalis Roz., (P. italica L. = dilatata Ait.), die italienische Pappel, unterscheidet sich von der vorigen vorzüglich durch die schlanke, pyramidale Krone, welche hauptsächlich davon herrührt, daß die Aeste unter einem sehr spitzen Winkel vom Stamme abstehen; der Längenwuchs der Seitenäste wird durch die Entwickelung eines Seitentriebes, und zwar stets eines vom Stamme abgewendeten, fortgesetzt, da das Endstück der Aeste im Herbste abstirbt. Sie ist wahrscheinlich in Persien heimisch, von da nach Italien eingewandert, und wird jetzt auch häufig in Deutschland in Anlagen und Alleen gezogen. Das Holz ist außergewöhnlich weich und leicht.

P. monilifera Ait., mit am Rande behaarten Blättern, stammt aus Nordamerika und wird in Alleeen gezogen. P. balsamifera L., die Balsampappel aus Nordamerika, deren Blätter auf der Unterseite weißlich und netz-förmig-geadert sind, enthält in den Knospen eine große Menge eines wohlriechenden Harzes.

**Ordnung Betulineae** (49).

Die Blüthen sind einhäusig und bilden Kätzchen, welche theils vereinzelt oder paarig, theils rispenförmig zu 2—6 auf verzweigten Blüthenstielen stehen. Die männlichen Kätzchen sind meist hängend und einfach; die Blüthen stehen dicht gedrängt um die Spindel, und bestehen aus einem gestielten, schildförmigen, äußeren Deckblatte und 2 oder 4 inneren, kleineren Deckblättchen; nächst diesen sind auf dem Stiele des Deckblattes entweder 3 ungetheilte Blüthenhüllblätter befestigt, von denen jedes 2 Staubblätter trägt (6 Staubblätter zweizeilig geordnet innerhalb einer Deckschuppe, Betula); oder 3 viertheilige, oder 3blätterige Blüthenhüllen, von denen eine jede 4 Staubblätter umschließt (12 Staubblätter in 3 vierzählige Haufen getheilt innerhalb einer Deckschuppe, (Alnus). Die weiblichen Kätzchen stehen zur Zeit der Blüthe meist aufrecht; jede einzelne Blüthe besteht aus einem 3lappigen Deckblatte mit 3 freien Fruchtknoten, oder aus einem 5theiligen Deckblatte mit 2 Fruchtknoten. Die Deckblätter fallen zur Zeit der Fruchtreife entweder mit den Früchten ab, oder verholzen und bleiben auch, nachdem die Früchte bereits abgeflogen sind, noch mit der Spindel verbunden. Jeder Fruchtknoten ist zweifächerig, trägt 2 fadenförmige Narben, und enthält in jedem Fache Eine aufrechte Samenknospe mit nur Einer Knospenhülle. Die Frucht bleibt geschlossen, ist zusammengedrückt, häutig oder fast lederartig, zuweilen an der Seite in einen Flügel ausgebreitet, und enthält Einen eiweißlosen, hängenden Samen. Die Samenlappen sind eben. Es sind Bäume oder Sträuche mit abwechselnden Blättern.

Betula L., Birke (XXI. 5). Die männlichen Kätzchen entwickeln sich schon im Sommer vor der Blüthe vereinzelt, zu 2, seltener zu 3 aus blattlosen Knospen an der Spitze der Triebe; jede einzelne Blüthe besteht aus dem gestielten, äußeren Deckblatte, 2 inneren Deckblättchen und 3 Blüthenhüllblättern, von denen ein jedes 2 Staubblätter trägt, deren Staubfäden in der Art gabelig getheilt sind, daß jeder Ast eine völlig gesonderte Antheren-Hälfte trägt. Die zwei seitlichen Blüthenhüllblätter sind zuweilen, jedoch selten, bis zur Basis tief eingeschnitten, oder verkümmern auch mitunter gänzlich. Die Deckblattschuppen greifen über einander, und sind durch ein wachsartiges Secret so ver-

bunden, daß sie bis zur Zeit der Blüthe eine für die Nässe undurchdringbare Decke bilden. Die weiblichen Kätzchen entwickeln sich einzeln, nur bei einigen ausländischen Arten zu 2—5 in einer Rispe, aus seitenständigen, gemischten Knospen; jede Blüthe besteht aus einem 3lappigen Deckblatte und 3 freien, zweifächerigen Fruchtknoten, von denen jeder 2 fadenförmige Narben trägt. Die Früchte sind meist geflügelt, und mit ihnen fallen bei der Reife auch die Deckblätter von der Spindel ab. Die Blätter sind stets einfach, und stehen fünfzeilig; die Knospen klein und sitzend, eiförmig und zugespitzt. In Europa kommen nur wenige Arten vor, mehrere in Nordamerika und Asien.

B. alba L. (B. verrucosa Ehrh.), die Weißbirke, Maie, Steinbirke, wovon B. laciniata Wahlbg. mit tief geschlitzten Blättern nur eine Abart ist. Die männlichen Kätzchen, welche den Winter über halbwüchsig und aufgerichtet sind, kommen Ende April oder im Mai zur vollkommenen Entwickelung, und hängen dann über. Die geflügelten Früchte reifen schon im Juni, bleiben aber, je nach Individualität, Standort und Witterungsverhältnissen, zuweilen bis in den November hängen (Zapfen, welche über den Winter hängen bleiben, sind meist von Cecidomyia Betulae Hart. angestochen). Die reifen Zäpfchen sind lang-gestielt und hängend. Die Fruchtflügel sind größer, als bei irgend einer anderen Art, so daß sie selbst die dreifache Breite der Nuß erreichen, wenigstens aber doppelt so breit sind; dieselben sind nach oben so erweitert, daß ihr oberer Rand die Spitze der Narben erreicht oder sie gar überragt. Im freien Stande trägt die Birke schon mit dem 10.—12. Jahre keimfähigen Samen, und Stockausschläge noch früher; im Schlusse erwachsen aber meist erst nach 20—30 Jahren. Der frühzeitig im Juni oder Juli abfliegende Samen keimt noch in demselben Jahre, der später abfliegende aber überwintert; die junge Pflanze erscheint im ersteren Falle nach 2—3 Wochen, wird aber der Samen erst im Frühjahre gesäet, nach 4—5 Wochen, mit zwei kleinen, halbeiförmigen Samenlappen. Die nun folgenden ersten Blätter sind einfach-gesägt, und erst die folgenden Blattgenerationen erscheinen doppelt-gesägt; die Blätter sind rautenförmig-3eckig, lang zugespitzt, und sie sowohl, wie die Blattstiele und jungen Triebe, sind an der jugendlichen Pflanze behaart; doch zeigt sich schon jetzt zwischen den

Haaren eine Ausscheidung von milchweißem Wachsharz, welches auf Blättern und Zweigen kleine warzige Erhabenheiten bildet; hierdurch unterscheidet sich die Weißbirke standhaft von B. pubescens. Schon im zweiten Jahre verliert sich die Behaarung bis auf geringe Spuren und im dritten meist gänzlich, während die Wachsharzabsonderung um so reichlicher wird. Die Blätter von Stockausschlägen zeigen meist eine sehr abweichende Gestalt; sie sind eiförmig, zugespitzt, scharf-gesägt, mit drüsenlosen Zähnen, und häufig etwas gelappt; Zweige, Blattstiele und Blätter, letztere besonders auf den Rippen sind meist dicht-borstig-behaart, zwischen den Haaren bemerkt man aber stets, insbesondere auf der Unterseite der Blätter, Harzabsonderungen. Die junge Pflanze wird im ersten Jahre gewöhnlich 2—3″, in seltenen Fällen selbst bis 10″ hoch. Die Aeste sind meist dünn und senken sich in der Regel bei vorschreitendem Alter abwärts, indem ihre Länge auf Kosten der Dicke bedeutend zunimmt; auf diese Weise entstehen die sogenannten Hängebirken. Eine weitere Folge der meist sehr dünnen Aeste in Verbindung mit den langen und dünnen Blattstielen ist, daß die Blätter fast durchaus abwärts hängen, woher es wenigstens theilweise rührt, daß die Birken so geringen Schatten geben. Die Knospen sind nur von wenigen Knospenschuppen umhüllt, aber reich an einem balsamisch riechenden Wachsharze; die Blattachselknospen entwickeln sich bei jüngeren Pflanzen meist noch im Jahre ihrer Entstehung zu normalen Trieben, bei älteren Pflanzen dagegen ist dieß nur bei den oberen der Fall, während die der unteren Triebhälfte nur ganz kurze, meist 3blätterige Triebe bilden, welche selten länger, als 4—5 Jahre lebendig bleiben. Das frühzeitige Absterben dieser Brachyblasten ist mit eine Ursache der verhältnißmäßig geringen Belaubung der Birke, und hat seinen Grund darin, daß die Birke eine stärkere Beschattung nicht verträgt. Eine der Birke eigenthümliche Knospenform bilden die sogenannten Wurzelstockknospen, welche fast allein den Stockausschlag liefern. Wurzelausschlag erzeugt die Birke in der Regel nicht, und nur bei blosliegenden Wurzeln auf kiesigem, frischem Boden soll dieß zuweilen der Fall sein.

Die Oberhaut der Triebe zerreißt, wie gewöhnlich, schon im 3. oder 4. Jahre und löst sich ab, womit dann zugleich auch die Drüsen, welche die Wachsharzabsonderung nach außen vermitteln,

wegfallen; deßhalb schlägt sich von nun an das Wachsharz im Zellgewebe des Periderma nieder, welches sich zeitweise in dünnen weißen Streifen ablöst. Diese weiße Birkenrinde ist daher sehr harzreich*), weßhalb sie der Verwesung hartnäckig widersteht, und von Feuchtigkeit nicht durchdrungen wird, und gibt daher ein Mittel ab, als Unterlage verwendet, Feuchtigkeit von Schwellen und Balken abzuhalten. Die braunen Querstreifen auf derselben, sind die verbreiterten Linsendrüsen. Am Fuße des Stammes, selten über 10—12′ an demselben aufsteigend, bildet sich eine grobe, tiefrissige Borke, was bei B. pubescens nicht stattfindet.

Sehr kräftige, auf lockerem Boden gewachsene, einjährige Pflanzen haben eine ziemlich gerade-hinabsteigende Pfahlwurzel neben einer reichlichen Entwickelung von Seiten- und Faserwurzeln; aber schon an solchen Pflanzen läßt sich eine Biegung der Pfahlwurzel nach der Seite nicht verkennen. Bei allen minder üppigen Pflanzen erfolgt in der Regel diese Umbiegung schon ½—1″ unter dem Wurzelknoten, und zwar ohne äußere Veranlassung; und die Pfahlwurzel streicht dann wie die Seitenwurzeln in der Bodenoberfläche fort, und löst sich bald in Faserwurzeln auf.

Die Weißbirke kommt in reinen Beständen fast nur im nördlichen Deutschland vor, tritt aber auch im südlichen Deutschland, jedoch mehr vereinzelt, auf. Dem Norden Schweden's und Norwegen's fehlt sie und selbst im Süden findet sie sich nur einzeln. Auch östlich scheint sie nicht über den 38. Längengrad hinauszugehen, wenigstens ist die in Rußland vorkommende Birke die Haarbirke. Wie weit sie sich nach Süden und Westen verbreitet, ist sehr unbestimmt, indem man bei den in dieser Beziehung gemachten Beobachtungen die beiden verwandten Birkenarten nicht unterschieden hat; wir wissen daher nur, daß eine baumartige Birke noch am Aetna und in den Pyrenäen, am Kaukasus und Altai vorkommt. Aus demselben Grunde sind die Angaben über die Meereshöhe, bis zu welcher die Birke ansteigt, unsicher. In den Schweizer Alpen steigt eine der beiden Birken bis über 5000′, in den Pyrenäen bis 5500′, im Kaukasus bis 6200′, am Aetna bis 6000′ an; in den bayerischen Alpen findet sich die

*) Sie enthält 10—12 p. Ct. Birkenkampfer oder Betulin, ein Stoff, der sich unmittelbar den Harzen anreiht.

Weißbirke baumartig bis zu 4300', und strauchartig noch höher. Im nördlichen Deutschland ist die Weißbirke ein Baum der Ebene und wird im Gebirge schon bei geringer Erhebung von der Haarbirke vertreten. Ihr natürlicher Standort ist der sandige Lehmboden, und der lehmige oder selbst leichte Sandboden, wenn letzterem nur dauernde Feuchtigkeit durch seine Lage, oder die Beschaffenheit des Untergrundes gesichert ist; sumpfigen Boden meidet sie jedoch und wird hier wieder von der Haarbirke ersetzt.

Das Birkenholz ist von sehr geringer Dauer, so daß ihm in dieser Beziehung nur das Weidenholz nachsteht, und es in feuchter Luft gewöhnlich schon nach einem Jahre vollkommen morsch ist (daher zersetzt es sich auch im Boden außerordentlich rasch); es eignet sich daher nicht zu Bauholz, dagegen ist es ein geschätztes Möbelholz, besonders die maserigen Stämme, und wird auch zu Wagnerarbeiten verwendet. Aus dem Reisig werden Besen gemacht; die borkige Rinde wird in der Gerberei als Zusatz zur Treibfarbe, und auch zum Gerben des Juftenleders angewendet, und aus der weißen Rinde wird der Birkentheer, Deggut oder Doggert, dargestellt, mit welchem das fertige Juftenleder eingerieben wird, und dem dasselbe seinen Geruch verdankt. Aus dem Laube wird das sogenannte Schüttgelb gemacht. Dem Birkenlaube wird gewöhnlich eine viel geringere Dungkraft als dem Buchenlaube zugeschrieben, und wirklich ist der Gehalt des Buchenlaubes an unorganischen Stoffen um 14 % größer, als der des Birkenlaubes; allein die Asche des Birkenlaubes enthält dagegen fast noch einmal so viel in Wasser lösliche Stoffe, als die des Buchenlaubes, so daß daher in Beziehung auf die unorganischen Bestandtheile das Birkenlaub im Allgemeinen gewiß nicht weniger günstig auf die Vegetation einwirkt, als das Buchenlaub. Wenn aber demohngeachtet feststeht, daß in einem Birkenwalde die Productionskraft des Bodens viel geringer ist, als in einem Buchenwalde, ja in Beziehung auf Bodenverbesserung Birken und Buchen fast die Extreme bilden, so hat dieß zunächst darin seinen Grund, daß das Birkenlaub viel rascher zersetzt wird, als das Buchenlaub; rechnet man hierzu nun noch die allerdings geringere Belaubung der Birke, ferner den in der Regel verhältnißmäßig weniger dichten Stand der Birken, und die meist vertikale Rich-

tung der Blätter an denselben, in Folge welcher Erscheinungen Licht und Luft in bei weitem höherem Grade in einem Birkenwalde einwirken können, wodurch wiederum theils die Zersetzung des Laubes, theils ein Verwehen desselben, sowie die Austrocknung des Bodens befördert wird, so ist es leicht erklärlich, warum sich in einem Birkenwalde stets nur eine unbedeutende Schichte von Humus (d. h. in Zersetzung begriffener Pflanzenfaser) bildet, während dieselbe in einem Buchenwalde mit jedem Jahre bedeutend zunimmt. Eine solche Humusschichte wirkt aber, abgesehen von ihren chemischen Bestandtheilen, vorzüglich durch ihre physikalischen Eigenschaften günstig auf die Vegetation ein, namentlich durch ihr Vermögen Gase aus der Atmosphäre zu absorbiren und Wasser zu binden.

B. pubescens Ehrh. Die Haarbirke (B. carpathica W. K.; gewöhnlich wird hierher auch als Synonym B. odorata Bechst. gezogen) unterscheidet sich von der vorigen vorzüglich durch folgende Merkmale: Die Flügel der Frucht sind weniger breit und nach oben gar nicht, oder doch nicht über die Basis der Narben hinaus erweitert; die Blätter sind eiförmig oder rautenförmig, spitz oder zugespitzt, einfach- oder doppelt-gesägt, mit stumpferen Zähnen, in der Jugend nebst den Blattstielen und Trieben filzig-behaart, aber ohne jede Wachsharzabsonderung. Mit dem Alter der Blätter schwindet die Behaarung immer mehr bis auf geringe Spuren, doch bleiben meist auch an alten Pflanzen Haarbüschel in den Achseln der unteren Blattrippen. Die Rinde bleibt auch am Fuße des Stammes weiß und glatt. Die Haarbirke findet sich vorzüglich in Schweden, Norwegen und Rußland, bis an deren nördlichsten und östlichsten Gränzen, aber auch überall im südlichen und westlichen Europa, mit Ausnahme der pyrenäischen Halbinsel und Griechenland's, zieht sich jedoch hier mehr in die Gebirge zurück. Auch in vertikaler Erhebung steigt sie weit höher, als die Weißbirke. In den bayerischen Alpen findet sie sich baumartig bis zu 4900′, und soll strauchartig sogar bis zu 6500′ vorkommen. Sie liebt einen höheren Feuchtigkeitsgrad des Bodens, so daß sie selbst auf Moorboden gedeiht; auf Torfboden zeigt sie jedoch stets einen verkrüppelten, strauchartigen Wuchs.

Von der Haarbirke soll nach Fries B. glutinosa Wallr., zu welcher er B. odorata Bechst. zieht, spezifisch verschieden sein.

Die Deckblattschuppen der Fruchtzäpfchen sind fingerförmig-dreispaltig mit gleich langen, schmalen, und getrennten Lappen, während dieselben bei der Haarbirke ungleich-dreispaltig sind mit sehr kurzen und abgerundeten, seitlichen Lappen.

B. intermedia Thomas. Die Alpenbirke hat sehr kleine, rundliche Blätter, welche oft breiter, als lang, unten netzaderig, und am Rande fast doppelt-kerbzähnig sind mit spitzigen Kerben. Die Blattstiele sind $^1/_3$—$^1/_2$ so lang, als die Blätter, und nebst den Blättern kahl; die jungen Triebe etwas behaart, aber ohne Wachsabsonderung. Der Stiel der bis 1″ langen, walzigen, weiblichen Kätzchen oft $^3/_4$ so lang, als das Kätzchen. Die Deckblattschuppen der Fruchtzäpfchen fingerförmig mit schräg abgestutzten, kürzeren Seitenlappen; die Flügel der Frucht erheben sich nicht über die Basis der Narben, sind so breit, als die Nuß, und letztere ist sammt den Flügeln viel breiter, als lang. Die Alpenbirke wächst baumartig, wird aber selten höher, als 6—8′, und findet sich auf torfigen Stellen der Schweizer Alpen und der scandinavischen Gebirge.

B. fruticosa Pall. (humilis Schrnk.). Die Strauchbirke. Die jungen Triebe, Blattstiele, und Blattrippen sind vor der völligen Ausbildung hinfällig- und zerstreut-behaart; erstere zeigen reichliche Absonderung von Wachsharz. Die Blätter sind rundlich oder oval, unten netzaderig, theils gesägt, theils gekerbt mit spitzigen Kerben. Die Fruchtzäpfchen sind eiförmig, kurzgestielt, und aufrecht mit lanzettförmigen, 3lappigen Deckblattschuppen und schmal-geflügelten Früchten. Sie bildet einen 3 bis 5′ hohen Strauch, und findet sich auf Torfgebrüchen am nördlichen Abhange der Alpen (z. B. Schönramm bei Laufen) und im nördlichen Deutschland, am häufigsten in Finnland und Ingermanland.

B. nana L. Die Zwergbirke. Die Blätter sind klein, rund, meist breiter als lang, gekerbt mit abgerundet-stumpfen Kerben, kurz gestielt, und netzaderig. Die jungen Triebe sind dicht behaart ohne Absonderung von Wachsharz. Die Fruchtzäpfchen eiförmig, aufrecht, kurz-gestielt, oder sitzend, mit fingerförmig-dreispaltigen Deckblattschuppen, und schmal-geflügelten Früchten. Sie bildet einen kleinen, niederliegenden Strauch, und findet sich vorzüglich in Norwegen und Schweden, Finnland und Lappland,

sowie in den Gebirgen Schottland's; in Deutschland auf Torfgebrüchen der Alpen und Voralpen (Schönramm), am Harz, in der Nähe des Brockens, 2000′ über dem Meere, in den Sudeten ꝛc. Eine dieser verwandte Art, welche in Schweden ausschließlich dem Gebirge angehört, ist B. alpestris Fries.

Alnus Tournef. Erle, Eller (XXI. 3). Männliche und weibliche Kätzchen erscheinen meist schon im Sommer vor der Blüthe, und entwickeln sich dann frühzeitig im März oder April vor dem Laube; zuweilen erscheinen aber auch die weiblichen Blüthen erst im Frühjahre zugleich mit dem Laube aus gemischten Knospen (Alnus viridis), und bei mehreren ausländischen Arten erscheinen männliche und weibliche Kätzchen erst im Frühjahre. Die Deckblätter der männlichen Kätzchen sind schildförmig und gestielt; ein jedes trägt an seinem oberen Rande 4 innere Deckblättchen und auf dem Stiele 3 Blüthen, von denen eine jede innerhalb einer 4theiligen oder 3blätterigen Blüthenhülle 4 ungetheilte Staubblätter mit 2fächerigen Staubbeuteln trägt. Die weiblichen Kätzchen stehen in Rispen; ein jedes Deckblatt derselben trägt nach innen 4 Deckblättchen, von denen 2 in der Mitte und 2 am unteren Rande befestigt sind; an der Basis eines jeden der beiden ersteren steht ein 2fächeriger Fruchtknoten mit 2 Narben. In jedem Fruchtknotenfache befindet sich eine Samenknospe, von denen aber regelmäßig nur Eine zur Entwickelung gelangt, so daß die meist ungeflügelte Nuß einsamig erscheint. Die Ränder der Deckblätter tragen Drüsen, welche Harz absondern, durch welches das Kätzchen äußerlich und innerlich verklebt, und so während des Winters vor den Witterungseinflüssen geschützt wird. Während der Entwickelung der Frucht verwachsen die Deckblättchen mit dem Deckblatte, verholzen, und bilden so, indem sie auch noch nach dem Abfalle der Früchte mit der Spindel verbunden bleiben, ein holziges Zäpfchen. Der die männlichen Kätzchen tragende Zweig stirbt bald nach dem Verblühen und fällt ab; der die weiblichen Kätzchen tragende Zweig stirbt zwar nach dem Abfliegen der Früchte auch ab, wird aber erst im Laufe des folgenden Sommers sammt den Zäpfchen abgestoßen. Die Knospen sind groß, und werden blos von den Nebenblättern des ersten Blattes bedeckt.

A. glutinosa Gaertn. Die Schwarzerle, Rotherle, Erle oder Urle. Die Blüthenhüllen der männlichen Blüthen

sind 4theilig; die Blätter stehen fünfzeilig, und sind rundlich, sehr stumpf oder selbst an der Spitze ausgerandet, an der Basis keilförmig, kahl, oben, wenigstens in der Jugend, klebrig, unten in den Rippenwinkeln mit Haarbüscheln; die Früchte ungeflügelt. Die männlichen und weiblichen Kätzchen erscheinen schon im Sommer vor der Blüthe aus gemeinschaftlichen blattlosen Knospen in Rispen, entwickeln sich sehr früh im Jahre vor dem Laubausbruche, und stäuben meist schon im März oder selbst schon im Februar. Die Früchte reifen im September oder October, bleiben jedoch den Winter über in den geschlossenen Zäpfchen; diese öffnen sich meist erst im Februar oder März, um die Früchte auszustreuen. Die Erle trägt in geschlossenen Beständen selten vor dem 40. Jahre keimfähigen Samen, bei freiem Stande jedoch schon im 15.—20. Jahre und mitunter noch früher. Der Erlensamen bleibt mehrere Jahre keimfähig, doch sind die aus älterem Samen erzielten Pflänzchen stets schwächlich. Die junge Pflanze erscheint 5—6 Wochen nach der Aussaat im Frühjahre mit 2 kleinen, eiförmigen, ganzrandigen Samenlappen, und erreicht unter günstigen Verhältnissen im ersten Jahre eine Höhe von 5—6". Die Knospen sind stumpf-eiförmig, trocken, dunkelrothbraun mit bläulichem Dufte überzogen, und sitzen auf einem kurzen Stiele; in denselben ist die Entwickelung der ersten Blätter schon ziemlich weit vorgeschritten, und jedes dieser Blättchen hat 2 Nebenblätter, von denen die des untersten außergewöhnlich dick sind, und allein die Knospendecken bilden. In Folge des Mangels eigentlicher Knospenschuppen fehlen auch die Kleinknospen, dagegen finden sich häufig unterständige Beiaugen. Die Blätter sind vorherrschend verkehrt-eiförmig mit keilförmiger Basis und stumpfer bis abgestutzter, meist ausgerandeter Spitze; die von kräftigen Trieben junger Pflanzen sind mitunter fast kreisrund mit eirunder Basis. Gegen die Basis hin sind dieselben meist ganzrandig, nach oben sehr unregelmäßig doppelt-gesägt. Die obere Blattfläche ist glänzend grün, drüsenreich, mehr oder weniger klebrig, und trägt einzelne dicht anliegende Haare, welche dem üppig gewachsenen Laube meist fehlen. Die untere Blattfläche ist haarlos bis auf die stark bärtigen Rippenwinkel, deren anfangs gelbliche, später roströthliche Wolle sich selbst auf die Blattrippen, den Blattstiel, und die jungen Triebe älterer Pflanzen ausbreitet.

An kräftigem Laube junger Schößlinge erlischt die Behaarung nicht selten bis auf geringe Spuren in den Rippenwinkeln. Die Länge des Blattstieles beträgt etwa $^1/_4$ der Blattlänge. Die jüngsten Triebe zeigen Linsendrüsen, und sind meist stark klebrig. Die Rinde der kräftig entwickelten einjährigen Triebe jüngerer Pflanzen ist bräunlich grün, unbehaart, mit großen Linsendrüsen, und jenen Drüsen besetzt, welche die flüssige, klebrige Substanz absondern, die beim Vertrocknen ein bläulich-weißes Wachsharz zurückläßt. Durch letzteres erscheint die Rinde oft bläulich bedustet. An den jährigen Trieben älterer Pflanzen und überhaupt bei minder kräftiger Entwickelung der Triebe sind dieselben blaß rostroth behaart, während die Zahl der Drüsen abnimmt. Die Oberhaut zerreißt an kräftigen Trieben schon im zweiten Jahre, und löst sich in Form silbergrauer Schuppen ab, worauf eine dünne Korkschicht die Oberfläche der Rinde bildet, deren grüner Zelleninhalt derselben eine schmutzig-olivengrüne Farbe ertheilt. Die alte Rinde ist borkig. Die Bewurzelung ist nach dem Standorte sehr verschieden. Auf lockerem, tiefgründigem, nicht zu nassem Boden theilt sich die Hauptwurzel schon bald in 3—4 Stämme, welche in schräger Richtung tief in den Boden eindringen; auf flachgründigem, sowie auf nassem Boden spitzen sich diese rasch zu, während zahlreiche Seitenwurzeln flach in der Oberfläche des Bodens verlaufen. Nicht selten finden sich an der Wurzel junger Pflanzen knollenähnliche Wucherungen von gelber Farbe, die zuweilen die Größe einer Wallnuß erreichen; es sind dieß sehr verkürzte Wurzelverzweigungen, die sich an ihrer Spitze wieder mehrfach getheilt haben. Die Ausschlagsfähigkeit der Erle ist größer, als die der Birke; sie schlägt zwar auch vorzüglich am Stocke dicht über oder unter dem Boden aus, allein stets in Folge des Abhiebes; vorgebildete Wurzelstockknospen, wie bei der Birke, finden sich hier nicht, eben so wenig liefert sie Wurzelbrut, wie die Weißerle.

Die Schwarzerle findet sich in Europa nördlich bis Schweden, Norwegen und Finnland; südlich verbreitet sie sich über ganz Europa bis Gibraltar, und kommt selbst an der Nordküste Afrika's und bis zum Kaukasus vor. Ihre vertikale Erhebung ist nicht bedeutend; am Harze findet sie sich über 2000′ nur noch vereinzelt und kümmernd, in den Alpen und Karpathen bleibt sie bei 3500

bis 4000′ auch schon zurück; in Südbayern findet sie sich baumartig nur bis zu 2600′. In größter Ausdehnung findet sie sich auf Moorboden der Ebenen, den üppigsten Wuchs zeigt sie aber auf lockerem, humosem, lehmigem Sandboden, welcher im Bereiche der Wurzeln nie eigentlich naß ist, dem aber doch ein höherer Feuchtigkeitsgrad nicht abgeht. Selbst auf reinem Sandboden gedeiht die Erle bei genügender und dauernder Bodenfeuchtigkeit recht gut; dagegen meidet sie jeden Boden, der, wenn auch nur kurze Zeit im Jahre, bis zu größerer Tiefe austrocknet, deßgleichen stark bindenden Boden. Sie scheint vorzüglich kieselreichen Boden zu lieben.

Das Erlenholz ist bei abwechselnder Nässe und Trockenheit nur von kurzer Dauer, und eignet sich daher zu Bauholz nicht gut, dagegen hat es in beständiger Nässe eine fast eben so große Dauer, als das Eichenholz, und wird daher besonders zu Röhrenleitungen geschätzt; außerdem wird es zu verschiedenen Schnitzwaaren benutzt. Als Brennholz ist es von geringem Werthe. Ein Kubikfuß Erlenschaftholz wiegt im Mittel grün 38 Pfd., lufttrocken 24 Pfd. Die Rinde gebraucht man zum Gerben und Schwarzfärben, und die Blätter liefern ein gutes Viehfutter.

A. incana Willd. Die Weißerle ist der vorigen ähnlich, aber die Blätter sind eiförmig, spitzig oder kurz zugespitzt, scharfdoppelt-gesägt, unten bläulichgrün, flaumhaarig oder, wie die männlichen Kätzchen, grauweiß-filzig-behaart. Die Ausscheidung des klebrichen Wachsharzes auf der Oberfläche der Blätter und Triebe ist unmerklich. Die Rinde ist silbergrau. Sie liefert reichliche Wurzelbrut und läßt sich leicht durch Stecklinge vermehren.

Die Weißerle findet sich vorzüglich im nördlichen Europa nördlich vom 60. Grad verbreitet; im Süden gehört sie fast nur dem Gebirge an. Im nördlichen Deutschland findet sie sich in der Ebene, wahrscheinlich nur in Folge künstlichen Anbaues; in den Alpen ist sie vorzüglich auf den Diluvialgebilden der Thäler zwischen 3000 bis 4000′ Meereshöhe heimisch, und findet sich in den bayerischen Alpen noch bis zu einer Höhe von 4300′ baumartig, steigt aber auch bis in die Ebene herab; auch auf der Rhön kommt sie nicht selten vor. Sie liebt einen geringeren Feuchtigkeitsgrad, als die Schwarzerle, doch sagt ihr ein frischer Boden vorzüglich zu. Sie ist im Allgemeinen dem Kalke zugethan, daher

findet sie sich im südlichen Bayern überall an Flüssen und Bächen, welche Kalkkies führen, während an solchen, welche Kieselkies führen, die Schwarzerle zu Hause ist.

Das Holz ist weißer und zäher, als das der vorigen, und soll auch etwas mehr Brennkraft haben. Jüngere Stämme werden zu Faßreifen und Geschirrhölzern benutzt.

A. pubescens Tausch. Die Bastarderle. Sie nähert sich in der Form der Blätter der Schwarzerle; dieselben sind aber unten flaumig oder fast filzig, jedoch ist die Behaarung so wenig dicht, daß die Blätter auch unten grün erscheinen. Die Haare sind blaßrostroth gefärbt. Außerdem kommt sie fast ganz mit der Weißerle überein. Sie findet sich an feuchten Orten in Baden, Böhmen, in der Schweiz; auch in den Karpathen und in Lappland ist sie beobachtet worden.

A. viridis DC. (A. ovata Schrnk.). Die Bergerle oder Bergdrossel. Die Blüthenhüllen der männlichen Blüthen bestehen aus 3 getrennten Blättern, welche die Staubblätter nicht umschließen, sondern sich so an einander reihen, daß alle 12 Staubblätter gleichsam zusammen von einer 12blätterigen Hülle umschlossen werden. Männliche und weibliche Kätzchen entspringen nicht aus einer gemeinschaftlichen Knospe, sondern die männlichen Kätzchen kommen einzeln oder zu zwei schon im Herbste vor der Blüthe zum Vorschein, und zwar aus blattlosen End- oder Blattachselknospen an der Spitze der Triebe, während die weiblichen zu 2—5 in einer Rispe an der Spitze beblätterter Triebe gleichzeitig mit den Blättern erst im Frühjahre hervorbrechen. Die Blüthen entwickeln sich im Mai und auf den höheren Alpen erst im Juli. Die geflügelten Früchte reifen im September. Die Knospen sind ungestielt, und die Blätter eiförmig, spitzig oder kurzzugespitzt, scharf-doppelt-gesägt, kahl, beiderseits gleichfarbig mit kurz-behaarten Rippen auf der Unterseite. Die jungen Triebe sind dreikantig, kahl, rothbraun mit vielen Drüsen besetzt; die älteren Zweige walzenförmig, dunkel-aschgrau mit länglichen, braunen Warzen. Sie bildet einen selten 10—12′ Fuß hohen Strauch, findet sich in den Hochalpen vorzüglich zwischen 4300′ und 6000′ über dem Meere und noch höher, und überzieht daselbst oft große Strecken; in den Vorbergen der bayerischen Alpen tritt sie aber weit unter dieser Höhe bei 3000′ wieder zahlreich auf, und kommt

selbst stellenweise in der Ebene bei 980′ einzeln vor. Einzeln findet sie sich auch auf dem Schwarzwalde. Ihre nördliche Gränze erreicht sie am Brocken, ihre nordöstliche in den Sudeten.

### Ordnung Balsamifluae.

Liquidambar styraciflua L. aus Nordamerika, ein schöner Baum mit handförmig-gelappten, im Herbste schön roth werdenden Blättern, welcher in seinem Vaterlande die Größe der Eichen erreicht, und bei uns öfter in Anlagen cultivirt wird. Er liefert im Frühling einen Balsam, der unter dem Namen flüssiger Storax in den Handel kommt.

### Ordnung Myriceae (50).

Myrica Gale L., Gagel, ein kleiner Strauch, der sich in Norddeutschland auf feuchten, torfigen Haiden findet, und im April oder Mai blüht.

M. cerifera L. Der Wachsstrauch, ein kleiner Strauch Nordamerika's, dessen kleine schwarzblaue Beeren gegen 25 % Pflanzenwachs enthalten, welches zu Lichtern und Seife benutzt wird.

### Ordnung Coniferae (51).

Die Zapfenbäume oder Nadelhölzer (Acerosae) haben eingeschlechtige Blüthen, von denen die männlichen stets Kätzchen bilden. Diese bestehen aus schuppen- oder schildförmigen Deckblättern, welche entweder unmittelbar die zweifächerigen Staubbeutel tragen, oder letztere sind in der Achsel des Deckblattes auf untereinander verwachsenen Staubfäden befestigt. Die weiblichen Blüthen bilden entweder, wie die männlichen, Kätzchen auf schuppenförmigen Deckblättern, an deren Basis je ein schuppen- oder schildförmig-ausgebreitetes Fruchtblatt ohne Griffel und Narbe befestigt ist, welches am Grunde 2 oder mehrere nackte Samenknospen trägt; oder es stehen 1, 2 oder 3 freie Samenknospen auf der Spitze einer kurzen, von schuppenförmigen Deck- oder Fruchtblättern nach Art eines Zapfens umgebenen Axe. Im ersten Falle vertritt in der Regel die Stelle der Narbe und des Griffels eine erhabene, in der Mitte des Fruchtblattes befindliche, mit Härchen bewachsene Leiste, welche den Zutritt des Pollens zur Samen-

knospe vermittelt; die Samenknospen sind zur Blüthezeit meist mit dem Fruchtblatte durch die Samenflügel verbunden, welche sich später, wenn das Fruchtblatt zur holzigen Zapfenschuppe heranwächst, von demselben ablösen. Im zweiten Falle werden die Fruchtblätter nicht holzig, sondern verwachsen später mit den Samenknospen zu einem Beerenzapfen (galbulus), oder die Samenknospe wird nicht von den Fruchtblättern, wohl aber von einem fleischigen Samenmantel überwachsen. Da demnach bei diesen Pflanzen die Samen nicht von einer Fruchthülle eingeschlossen sind, so werden dieselben auch nacktsamige Pflanzen (plantae gymnospermae) genannt. Die Samenknospe ist bald verkehrt, und daher der Embryo aufrecht (Abietineae), bald aufrecht, und der Embryo umgekehrt (Cupressineae). Der Embryo liegt in der Mitte eines fleischigen Eiweißkörpers; die Samenschale ist doppelt, die innere zart, und liegt meist dem Kerne dicht an, die äußere holzig, stets hart und spröde. Bei dem Keimen wird der Eiweißkörper sammt der Samenschale von den Samenlappen über die Oberfläche des Bodens emporgehoben, und erst dann von denselben vollständig reforbirt. Bei den meisten Coniferen herrscht das Wachsthum des Stammes, namentlich in die Länge, bedeutend vor, während die Astbildung untergeordnet ist; die Krone ist gewöhnlich pyramidal, und wird erst mit Abnahme des Höhenwuchses schirmförmig, was daher stets ein Zeichen des vollendeten oder der Vollendung nahen Höhenwuchses ist. Der Holzkörper besteht nur aus Bündeln dickwandiger Prosenchymzellen. Außerdem sind die meisten Nadelhölzer durch einen großen Gehalt an ätherischen Oelen und Harzen ausgezeichnet. Das Harz findet sich, durch ätherisches Oel gelöst, in verschiedenen Organen, scheidet sich aber da, wo die Saftbewegung minder lebhaft ist oder ganz aufgehört hat, zuweilen in fester Form aus; auf diese Weise lagert es sich auch mitunter im Inneren der Holzfasern ab, indem es die Höhlung derselben häufig ganz erfüllt; solches Holz wird gewöhnlich Kien genannt. Die Blätter sind schuppenförmig, meist aber nadelförmig mit nur Einem centralen Gefäßbündel. Bei den Gattungen Abies, Taxus, Juniperus stehen die nadelförmigen Blätter einzeln, wie die Blätter der Laubhölzer; aber nur die wenigsten entwickeln in ihren Achseln Knos-

pen. Die wenigen an der Basis der Endknospe und hier und da auch an den Seiten der Triebe zum Vorschein kommenden Axillarknospen gelangen dagegen auch sämmtlich zur Entwickelung, so daß daher diesen Nadelhölzern die schlafenden Augen und somit auch die Wiederausschlagsfähigkeit durch dieselben gänzlich mangelt. Bei der Gattung Pinus stehen nur im ersten, seltener auch noch im zweiten Jahre, entwickelte Blätter (Nadeln) vereinzelt längs der Hauptaxe, später finden sich an Gipfel- wie Seitentrieben statt derselben nur kurze, braune häutige Schuppen, welche sich schon im Herbste entwickeln, und den jungen Trieb bedecken; dagegen entwickelt sich aber regelmäßig in dem Winkel eines jeden solchen verkümmerten Blattes eine Knospe, welche gleichzeitig mit der Entwickelung des jungen Triebes zu einem sehr kurzen Seitentriebe mit 2—5 Blättern heranwächst (der von der Nadelscheide umgebene 2—5blätterige Nadelbüschel), und nur unterhalb einer jeden Endknospe stehen mehrere Seitenknospen im Quirl, welche sich erst im nächsten Jahre gleich den Endknospen zu normalen Trieben entwickeln. Hier sind daher Blattachselknospen zwar vorhanden, allein sie kommen wenigstens bei den einheimischen Arten regelmäßig alle, und zwar die meisten schon im Jahre ihrer Entstehung, zur Entwickelung, so daß also auch hier die schlafenden Augen und somit auch die Fähigkeit wieder auszuschlagen mangelt. Zuweilen jedoch entwickelt sich, namentlich an jungen kräftigen Pflanzen, nach gewaltsamer Zerstörung der Triebe, die Gipfelknospe der sogenannten Nadelbüschel, so daß dann neue Triebe aus den Nadelscheiden hervorbrechen. Bei vielen nordamerikanischen Kiefern, z. B. P. rigida, mitis, serotina, inops etc., bleibt aber häufig ziemlich genau in der Mitte zwischen zwei Astquirlen eine größere oder geringere Zahl der Blattachselknospen unentwickelt, wodurch eine sehr in die Augen fallende, unbenadelte, aber knospenreiche Zone gebildet wird; im Jahre des Nadelabfalles, mitunter auch einige Jahre später, trennt sich der in der Rinde liegende krautige Knospenstamm von dem tiefer liegenden holzigen Stamme der Knospe, allein der erstere stirbt nicht ab, sondern wächst selbstständig in der Rinde fort, indem er sich an seiner Basis zu einem scharf begränzten, kugeligen Holzkörper abschließt. In diesem Zustande können diese Knospen viele Jahre lang verharren, bis sie nach erfolgtem Abhiebe, häufig aber auch

ohne erkennbare äußere Veranlassung, sich zu Trieben entwickeln. Dieß ist die Ursache, warum fast alle nordamerikanischen Kiefern die Fähigkeit besitzen, vom Stocke auszuschlagen, eine Eigenschaft, welche unseren heimischen Kiefern gänzlich mangelt. Bei der Gattung Larix finden sich sowohl an der einjährigen Pflanze, als auch an allen einjährigen Trieben einzeln stehende, entwickelte Nadeln; viele dieser Nadeln tragen Blattachselknospen, die sich sämmtlich schon im ersten Jahre zu dicken, rundlichen Knospen entwickeln, aus welchen im nächsten Frühjahre ebenso, wie aus den Terminalknospen, nur sehr verkürzte, mit Blättern besetzte Triebe in Form blattreicher Nadelbüschel hervorwachsen. Diese Kurztriebe bleiben viele Jahre hindurch lebendig, bilden aber jährlich nur einen eben so kurzen beblätterten Längentrieb, so daß dann oft an mehrere Jahre alten Aesten scheinbar neue Nadelbüschel erscheinen. Viele dieser Kurztriebe, namentlich die endständigen, entwickeln aber später im Jahre aus ihrer Mitte einen einfachen Längentrieb mit einzeln stehenden Nadeln, welcher dem Johannitriebe entspricht. Diese Triebe sind es allein, welche das Längenwachsthum und die Beastung der Lärchen vermitteln. Bei den meisten Nadelhölzern dauern die Blätter bis zum 3. oder 4. Jahre, zuweilen selbst bis zum 6. oder 8. Jahre, und nur die Gattungen Salisburia, Taxodium und Larix im engeren Sinne werfen dieselben jährlich ab.

Diese Ordnung zerfällt in mehrere Unterordnungen.

### 1) Ephedrineae.

Auf der Spitze eines schuppigen Zäpfchens stehen zwei an der Spitze griffelförmig verlängerte Samenknospen einander gegenüber, welche von einer zweitheiligen, aus den beiden obersten viel größeren Schuppen gebildeten Hülle umgeben sind. Die Staubblätter sind verwachsen, nur an der Spitze frei, und die Staubbeutel zweifächerig.

Ephedra L., Meerträubchen (XXII. 11), E. distachya L., ein blattloser Strauch von einigen Fuß Höhe; findet sich in Südeuropa bis in die Schweiz und das südliche Tyrol.

E. monostachya L. ist dem vorigen ähnlich, aber viel kleiner, und findet sich in Sibirien, Ungarn ꝛc.

Hierher gehört auch Ginkgo biloba L., = Salisburia adianthifolia Sm., die Lappeneibe aus China und Japan, mit hellgrünen, langgestielten, breiten, zweilappigen und geraderippigen Blättern. Sie wird in ihrem Vaterlande ein großer Baum, dessen Früchte fleischig und gelblich sind, und einen eßbaren Kern enthalten.

### 2) Taxineae.

Die weiblichen Blüthen bestehen aus einer einzigen aufrechten Samenknospe, welche auf der Spitze eines Schuppenzäpfchens steht, dessen oberste sechs Schuppen eine Hülle um dieselbe bilden. Der Embryo ist verkehrt, d. h. das Endostom und Würzelchen von der Pflanze abgewendet.

Taxus L., Eibe (XXII. 11). Die Blüthen sind zweihäusig; männliche sowohl, als weibliche sitzen einzeln in den Blattachseln der jährigen Triebe. Die männliche Blüthe besteht aus einem schuppigen Kätzchen, auf dessen Spitze die kurzgestielten Staubbeutel an einer über die Schuppendecke hinausreichenden Spindel sitzen, welche am Grunde von den 4 obersten, zu einer kelchartigen, vierblätterigen Hülle ausgebreiteten Deckblättern umgeben ist. Nach der Befruchtung wächst die Samenknospe aus ihrer Schuppenhülle hervor, worauf nach einigen Wochen ein ungetheilter Samenmantel hervorwächst, welcher, sich eng anschließend, an dem Samen heraufwächst, zur Zeit der Reife fleischig und roth ist, und nur die Spitze des Samens frei läßt, welche sich jedoch auch roth färbt. Die Blätter bilden ziemlich breite, dunkelgrüne Nadeln.

T. baccata L. Die europäische Eibe. Die Knospen der männlichen Blüthen erscheinen schon im Herbste in den Blattwinkeln; die entwickelten männlichen und weiblichen Blüthen erscheinen Anfangs April, und der Same reift Ende August, wobei die Samenhaut verholzt, während das Fleisch des Samenmantels gänzlich resorbirt wird, so daß nur ein dünner, fast durchsichtiger Ueberzug zurückbleibt. Der Eiweißkörper ist sehr ölreich und schmeckt angenehm. Die braungraue Borke löst sich periodisch in großen Platten ab. Die junge Pflanze erscheint 1—2 Jahre nach der Aussaat mit zwei nadelförmigen, flachen, an der Spitze stumpfen oder etwas ausgerandeten Samenlappen. Die Nadeln

sind flach, ziemlich breit, an der Spitze pfriemenförmig, einfarbig grün, jedoch unten heller, als oben, und biegen sich an den Zweigen nach beiden Seiten, so daß sie, wie bei der Weißtanne, zweizeilig zu stehen scheinen. Der Wuchs der Eibe ist äußerst langsam, dennoch erreicht sie wegen ihrer ungewöhnlichen Lebensdauer eine ansehnliche Größe, wächst jedoch verhältnißmäßig mehr in die Dicke, als in die Höhe. Sie verträgt den Schnitt gut, und schlägt, wenn sie auch wiederholt umgehauen wird, sehr anhaltend durch Bildung von Adventivknospen wieder aus. England besitzt die berühmtesten Eiben: eine auf dem Kirchhofe von Grasford in Nord-Wales hat unter den Aesten einen Umfang von 49′ und ihr Alter wird auf 1500 Jahre geschätzt; aber auch im bayerischen Hochgebirge kommen noch starke Bäume vor, so findet sich auf der Pointenalpe im Berggründelthal im Allgäu ein etwa 24′ hoher Baum von 10′ Umfang.

Die Eibe ist über ganz Europa und das nördliche Asien abwärts vom 60. Grade verbreitet, und wird in Nordamerika durch die sehr ähnliche, aber nur einen kleinen Strauch bildende T. canadensis W. vertreten. Sie findet sich jedoch überall nur einzeln oder in kleinen Gruppen, und zwar vorzüglich in der Ebene und auf niederen Bergen; steigt jedoch in den Alpen (in Bayern) bis zu 4300′, in den Pyrenäen selbst bis zu 5000′ an; sie scheint hinreichende, jedoch mäßige Feuchtigkeit bei geschütztem, schattigem Stande zu verlangen. Das Holz gehört zu den schwersten, härtesten und zähesten Hölzern Europa's. Ein Kubikfuß vollkommen lufttrockenen Holzes wiegt gegen 33 Pfd. Es wurde früher vorzüglich zu Bogen und Armbrustbügeln geschätzt, seine Benutzung beschränkt sich jedoch jetzt auf Drechsler- und Bildschnitzerarbeiten.

### 3) Cupressineae.

Die männlichen Kätzchen werden aus schildförmigen Deckblättern gebildet, welche auf der Unterseite am Rande 1—7 einfächerige Staubbeutel tragen; die aufrechten Samenknospen stehen entweder in dem Winkel offener, zu einem Kätzchen vereinigter Fruchtblätter, oder frei auf der Spitze eines Schuppenzäpfchens; die Frucht bildet entweder einen mehrsamigen Zapfen, oder einen Beerenzapfen; die Blätter sind seltener nadelför-

mig, häufiger schuppenförmig und dachziegelartig über einander liegend.

Juniperus L., Wachholder (XXII. 11). Zweihäusig. Die weibliche Blüthe besteht aus einem von grünen, schuppenförmigen Deck- oder Fruchtblättern gebildeten, blattachselständigen Zäpfchen, auf dessen Gipfel drei nackte Samenknospen stehen; die obersten Fruchtblätter werden nach der Befruchtung fleischig, und verwachsen mit den Samen zu einem Beerenzapfen (galbulus). Die Frucht reift erst im Herbste des zweiten Jahres. Die Blätter sind theils nadelförmig und abstehend, theils schuppenförmig und anliegend.

J. communis L. Der gemeine Wachholder. Die männlichen Blüthenkätzchen erscheinen Mitte Mai theils gipfelständig, theils aus den Blattwinkeln der vorjährigen Triebe, gewöhnlich zu 2—3 beisammen stehend. Die Früchte sind zur Zeit der Reife blau; die Blätter nadelförmig und abstehend, und fallen erst gegen das 5. Jahr hin ab. Die jungen Triebe sind mehr oder weniger deutlich dreikantig. Die junge Pflanze erscheint mit 2 gegenständigen Samenlappen, welche breiter und weniger spitz, als die anderen Nadeln sind; fast auf gleicher Höhe mit denselben folgen zwei gegenständige Nadeln, die sich mit jenen kreuzen, und daher mit jenen einen viertheiligen Wirtel zu bilden scheinen; die darauf folgenden Nadeln bilden viertheilige Wirtel, welche unter sich alterniren. Sie wächst in den ersten Jahren sehr langsam, und der Wuchs ist überhaupt vorherrschend nur strauchartig, doch erreicht der Stamm zuweilen auch eine Höhe von 20 bis 25′. Der gemeine Wachholder ist sehr weit verbreitet über Europa, Asien und Nordamerika; im Norden findet er sich in der Ebene, im Süden zieht er sich mehr in die Gebirge zurück. Das harte und zähe, rothbraune, wohlriechende Holz wird von Drechslern gesucht; die Zweige eignen sich vorzüglich zum Räuchern des Fleisches, und die Früchte dienen theils als Räuchermittel, theils als Gewürz, theils als Arzneimittel; auch wird daraus der besonders im Norden geschätzte Wachholderbranntwein bereitet.

J. nana Willd. Der Alpenwachholder findet sich an felsigen Orten der Alpen und Voralpen.

J. Oxycedrus L. in Istrien, sowie überhaupt in Südeuropa, hat rothe Früchte.

J. Sabina L. (Sabina foetida Sp.). Der stinkende Wachholder oder Sevenbaum. Die Blätter sind rautenförmig, spitzig, auf dem Rücken mit einer eingedrückten Drüse, liegen am Stengel an, und bilden längs desselben 4 Reihen, indem sie sich dicht-dachziegelartig decken; oder sie sind lanzettförmig-zugespitzt, etwas abstehend, herablaufend, und mehr oder weniger entfernt; die Früchte abwärts gebeugt; der Wuchs strauchartig. Findet sich in Südtyrol, Krain ꝛc. wild. Blätter und Zweige haben einen unangenehmen Geruch, und wirken giftig.

J. (Sabina) virginiana L., die rothe Ceder aus Nordamerika, unterscheidet sich von der vorigen Art vorzüglich durch die aufrecht an den Zweigen sitzenden Früchte, und den baumartigen Wuchs. Das eigenthümlich riechende, rothe Holz soll sehr dauerhaft sein, und wird häufig zur Fassung von Bleistiften benutzt.

Thuja L., Lebensbaum (XXI. 6). Einhäusig. Die weiblichen Blüthen bilden Kätzchen mit 2 Samenknospen innerhalb eines jeden Fruchtblattes; die Frucht bildet ein aufspringendes, mehr oder minder holziges Zäpfchen; der Same ist meist geflügelt, und keimt mit zwei Samenlappen; die Blätter sind schuppenförmig, und liegen, dachziegelartig sich deckend, den Zweigen dicht an; letztere sind plattgedrückt, und gleichen mehrfach zertheilten Blättern. Die hierher gehörigen Arten bilden immergrüne Sträucher, welche häufig in Anlagen gepflanzt werden; namentlich Th. occidentalis L., der abendländische Lebensbaum aus Nordamerika, und Th. orientalis L., der morgenländische Lebensbaum aus China.

Cupressus L. Cypresse (XXI. 6). Einhäusig. Die weiblichen Blüthen sind zapfenartig mit schildförmigen Fruchtblättern, deren jedes 2—12 Samenknospen trägt; die Frucht bildet einen Zapfen aus 10—12 holzigen, braunen, schildförmigen Schuppen; die Samen stellen ungeflügelte, eckige Nüsse dar; die Blätter sind kurz, und liegen dachziegelförmig über einander; die kleinen Zweige sind steif, nach oben vierkantig. C. sempervirens L. mit aufrechten, an den Stamm angedrückten Aesten,

wodurch der oft 120′ hohe Baum eine sehr dichte Krone erhält, welche kaum einen Durchmesser von 8—10′ zeigt. Der ganze Baum hat auf diese Weise ein äußerst schlankes, obeliskenartiges Ansehen. Die Cypresse wächst langsam, und wird sehr alt; sie findet sich im südlichen Europa bis in das südliche Krain, Istrien und Südtyrol, und blüht im Februar und März. Das feine, feste und starkriechende Holz wird zu feinen Arbeiten sehr geschätzt.

Taxodium Rich. Die Eibencypresse (XXI. 6). Einhäusig. Die weiblichen Blüthen sind zapfenartig mit schildförmigen Fruchtblättern, deren jedes mehrere Samenknospen trägt. Die Blätter sind linienförmig, dicht zweizeilig gestellt, und sommergrün.

T. distichum Rich. findet sich in Nordamerika bis nach Mexico herab, liebt einen feuchten Standort, und wird dann meist 70—80′ hoch mit einem Durchmesser des Stammes von 3—4′. Mitunter erreicht sie aber auch bei sehr hohem Alter eine außerordentliche Größe; so steht in der mexicanischen Provinz Oaxaca ein Baum, welcher am Grunde 36′ Durchmesser hat. Bei uns wird sie öfter in Anlagen gepflanzt.

### 4) Abietineae.

Einhäusig; die Blüthen in Kätzchen; jede männliche Blüthe besteht aus zwei einfächerigen Staubbeuteln, welche unten an dem Deckblatte befestigt sind; jede weibliche aus einem Deckblatte, in dessen Winkel ein offenes Fruchtblatt mit zwei Samenknospen steht. Die Fruchtblätter wachsen zu den holzigen Schuppen des Zapfens heran; die Samen meist geflügelt; die Samenknospen sind verkehrt, also der Embryo aufrecht mit der Pflanze zugewendetem Würzelchen. Die Blätter sind nadelförmig.

Pinus L. Kiefer oder Föhre (XXI. 6). Die männlichen Blüthenkätzchen sind walzenförmig verlängert, und stehen in Büscheln oder Aehren beisammen an der Basis der jungen Triebe; die weiblichen sind zapfenförmig, und stehen einzeln oder zu zwei an der Spitze der jungen Triebe, wo sie sich aus Seitenknospen entwickeln. Die Frucht bildet einen holzigen Zapfen mit an der Spitze verdickten Schuppen, und reift erst im zweiten Jahre. Die Flügel der Samen, wenn deren vorhanden sind, fallen ab. Die

Nadeln sind immergrün, verhältnißmäßig lang, oben meist rinnenförmig ausgehöhlt, an den Rändern gezähnelt, und stehen nur an den einjährigen, seltener auch noch an zweijährigen Pflanzen einzeln, später in 2—5nadeligen, am Grunde von eigenen, aus häutigen Schuppen (zu Schuppen reduzirten Blättern) gebildeten Scheiden umschlossenen Büscheln, welche kleine Seitenzweige darstellen, deren Tragblätter gleichfalls zu häutigen Schuppen reduzirt sind. Am Stamme sowohl, als an den Aesten stehen am Grunde der Gipfelknospe eine ziemlich gleiche Anzahl von Seitenknospen, die sich, wie die Endknospe, zu normalen Längstrieben entwickeln, so daß nicht nur am Haupttriebe, sondern auch an den Seitentrieben die Zweige stets im Quirl stehen; die Zahl der Quirle entspricht immer dem Alter des Stammes und der Aeste, doch muß man für jenen noch etwa 3 Jahre hinzufügen, da erst im dritten Jahre die Quirlbildung beginnt. Diese Gattung ist die artenreichste unter allen Nadelhölzern, und namentlich ist Nordamerika reich an verschiedenen Kiefern. Europa beherbergt nur 10 Arten.

### A. Die Nadelbüschel bestehen aus 2 Nadeln.

P. sylvestris L. Die Kiefer, Föhre oder Ferche. Die Nadeln sind lauchgrün, die Knospen eiförmig-länglich, von der Mitte an allmälig spitz zulaufend; die Schuppen derselben liegen an, oder nur eine und die andere steht an der Spitze etwas ab, und krümmen sich erst im Frühlinge, wenn die Entwickelung des Triebes beginnt, zurück. Die Blüthen erscheinen im Mai; die männlichen Kätzchen bilden eine gedrängte Aehre an der Basis des jungen Triebes, die weiblichen bilden kleine Zäpfchen, welche meist paarweise einander gegenüber an der Spitze des eben hervorbrechenden Triebes auf ziemlich langen Stielen stehen. Die Stiele sind zuerst aufgerichtet, krümmen sich aber bald nach der Blüthe hakenförmig nach unten, so daß die Spitze des Zapfens stets gegen die Erde gerichtet ist. Die Grundfarbe des Blüthenzäpfchens ist grün mit mehr oder weniger röthlichem Anflug. Die Fruchtblätter sind zur Zeit der Blüthe kurz-geschnabelt und viel länger, als die Deckblattschuppen. Es dauert fast ein ganzes Jahr bis der Pollenschlauch an den Embryosack gelangt. Der Zapfen erreicht bis zum ersten Winter nur die Größe einer kleinen

Haselnuß, reift im October des zweiten Jahres, öffnet die Schuppen jedoch erst im März oder April des dritten Jahres, um den Samen abfliegen zu lassen; die entleerten Zapfen hängen dann noch bis zum Herbste und zuweilen noch länger am Baume. Die ausgebildeten Zapfen sind kegelförmig, 2—3″ lang, braungrau, matt und hängen an einem zurückgebogenen Stiele. Im freien Stande tragen 15—20jährige Stämme schon reichlich keimfähigen Samen, in geschlossenen Beständen aber erst nach 50, und auf fruchtbarem, feuchtem Boden oft erst nach 70—80 Jahren. Der Same ist eiförmig grauschwarz oder bräunlich mit gelblich-grauem, durchsichtigem Flügel; erhält sich zwar 3—4 Jahre lang keimfähig, jedoch liefert der frische stets kräftigere Pflanzen. Die junge Pflanze erscheint 3—4 Wochen nach der Aussaat im Frühjahre; das Pflänzchen hat ein röthliches Stengelchen und 5—6, selten mehr oder weniger, meist etwas aufwärts gebogene, dreikantige, an den Rändern glatte, quirlständige Samenlappen, welche länger sind als die der Fichte und Lärche, und schon im ersten Jahre vertrocknen; die darauf folgenden, einzeln um die Achse stehenden Nadeln sind an den Rändern stark sägezähnig und wie die Samenlappen grün; es wird im ersten Jahre selten über 2″ hoch. Nur bei außergewöhnlich kräftigem Wuchse entwickeln sich schon im ersten Jahre dicht über dem untersten Blattquirl einige Seitenknospen zu kurzen Seitentrieben und höher am Triebe einige Blattachselknospen, die sich im nächsten Jahre zu Blattbüscheln entfalten. Kräftiger ist der Wuchs in die Tiefe, indem in lockerem Boden schon im ersten Jahre die Pfahlwurzel 6—8″ lang wird. Auch in den nächstfolgenden Jahren ist die Verlängerung der Pfahlwurzel vorherrschend. Aus diesem Grunde wird die junge Pflanze schon sehr bald von dem Feuchtigkeitsgrade der oberen Bodenschichten unabhängig, läßt sich aber auch nur in den ersten Jahren mit Vortheil verpflanzen. Im zweiten Jahre erreicht die junge Kiefer eine Höhe von 5—6″, und entwickelt an der Basis des neuen Triebes zwar noch einfache Nadeln, deren Uebergang zur kurzen, dreieckigen, braunen und häutigen Schuppe leicht zu verfolgen ist; höher hinauf aber bilden nur Nadelbüschel die Belaubung, welche aus den Winkeln der verkümmerten, schuppenförmigen Blätter hervortreten. Von jetzt an besteht die Belaubung nur aus solchen Nadelbüscheln, die sich 3, selten 4 Jahre

lang am Stamme erhalten, und dann nach und nach abfallen. Häufig werden an jungen Kiefernpflanzen plötzlich alle Nadeln gelb und fallen ab, welche Erscheinung man das Schütten nennt; der Nadelabfall erfolgt gewöhnlich im Frühjahr, und hat seinen Grund vorzüglich im Froste in Folge starker Temperatur-Differenzen, welche theils durch zu feuchten Standort, theils durch Wärmeausstrahlung gegen den hellen Himmel in Lagen, welche vor starker Luftströmung geschützt sind, veranlaßt werden. Das Schütten zeigt sich vorzüglich auf schlechtem, magerem Boden und ganz besonders in nassen und bruchigen Niederungen und an deren Rändern. Aber auch im Sommer zeigt sich zuweilen das Schütten, welches dann in allzugroßer Trockniß seinen Grund haben dürfte. Die Rinde bildet an alten Stämmen zuweilen bis zu einer Höhe von 30′ eine dicke, rissige, braune Borke; höher hinauf aber löst sich die alte Rinde in papierartigen Fetzen ab, weßhalb hier die Rinde stets dünn, glatt und hellbraun bleibt. Auch an den Wurzeln bilden sich sehr frühzeitig starke Korkschichten, wodurch die Neubildung feiner Saugwurzeln sehr erschwert wird, was gewiß zum Theil mit Ursache ist, daß sich die Kiefer im höheren Alter nur schwer mit Erfolg verpflanzen läßt. Die Kiefer wird selten über 110—120′ hoch, und zeigt im freien Stande eine große Neigung zur starken Ausbreitung der Aeste; auf den Alpen Krain's findet sich von ihr eine strauchartige Form mit auf dem Boden hingestrecktem Stamme, eine sogenannte Legföhre.

Die horizontale Verbreitung der Kiefer ist sehr groß; zuerst tritt sie in den Alpen Lappland's bei 70 Grad n. Br. auf, und geht von da in südlicher Richtung über Norwegen und Schweden, Dänemark, Deutschland bis in die Schweiz, östlich durch Rußland bis zum Kaukasus und Ural, in Sibirien jedoch nur bis zum 62.° hinauf; westlich findet sie sich nur in den schottischen Hochgebirgen. Weit geringer ist ihre Verbreitung in vertikaler Richtung; in Scandinavien erhebt sie sich nicht weit über 1000′, im nördlichen und mittleren Deutschland kaum 2000′, im südlichen Deutschland steigt sie etwas höher, und kommt in den Alpen bis zu 5000′ und höher vor; in den bayerischen Alpen kommt sie in Beständen als schöner kräftiger Baum bis zu 4900′ und auf südlichen und südwestlichen Expositionen selbst bis zu 5300′ vor; in den Pyrenäen, dem Kaukasus und Ural soll sie zuweilen selbst 6000—7000′ hoch ansteigen.

Ihr eigentlicher Standort sind aber stets die Niederungen, die größeren Gebirgsthäler, und die welligen Vorberge. Sandiger, tiefgründiger, frischer, selbst mäßig feuchter Lehmboden sagt der Kiefer am meisten zu. Das Holz ist zu Bau- und Nutzholz sehr brauchbar, indem es sich durch lange Dauer und Spaltigkeit auszeichnet, insbesondere werden alte Kiefernstämme mit schmalen Jahresringen zu Mastbäumen geschätzt*). Seine Brennkraft ist nach Alter, Standort und Stammtheil sehr verschieden und verhält sich im Allgemeinen zu der des Buchenholzes wie 85 : 100; jedoch steht altes harzreiches Kiefernholz in dieser Beziehung dem Buchenholze gar nicht nach. Ein Kubikfuß wiegt grün 40 Pfd., lufttrocken 32 Pf. und dürr 24 Pfd. Das an Harz reiche Holz wird unter dem Namen Kien als Zündmaterial benutzt, und namentlich das Stockholz zum Theerschwelen verwendet. Die Rinde kann zum Gerben benutzt werden, ist aber weniger brauchbar, als die der Fichte, und die Zweige sammt den Nadeln liefern ein vortreffliches Streumaterial.

Pinus Mughus Scop., die Zwergkiefer. Unterscheidet sich von der vorigen durch grüne Nadeln ohne graue Beimischung. Die Knospen sind länglich, walzenförmig und fast gleich breit, laufen aber an ihrem Ende plötzlich spitz zu oder sind stumpf; ihre gewöhnlich stark mit Pech überzogenen Schuppenblätter sind lanzettpfriemenförmig, oben weiß berandet mit weißer Spitze, gefranst, die Fransen spinnwebartig-zusammenhängend, und den jungen Trieb locker umgebend. An den weiblichen Blüthen ragen die Deckblattschuppen über den oberen Rand der Fruchtblätter hervor; die jungen Zäpfchen stehen auf kurzen Stielen aufrecht oder schief abwärts, die Stiele biegen sich aber nie in einen Haken zurück. Die reifen Zapfen sind denen der Kiefer ähnlich, aber mehr oder weniger glänzend braun. Die Blüthen erscheinen in den höchsten Regionen zuweilen erst im August; die männlichen Kätzchen haben zur Zeit der Blüthe dieselbe Stellung, wie bei der vorigen, allein bei vorschreitender Ausbildung des jungen Triebes streckt sich die Achse zwischen denselben stärker, so daß

*) In Bayern sind in dieser Beziehung vorzüglich die Kiefern des Hauptmoor-Waldes bei Bamberg gesucht, wo z. B. eine Kiefer von 220 Jahren und 120′ Höhe 1½ Fuß über dem Boden nur einen Durchmesser von 2′ zeigte.

nicht selten der fertige Trieb bis auf $^1/_3$ seiner Länge ohne Nadelbüschel erscheint, und an deren Stelle nur abgestorbene Blüthenkätzchen trägt, oder nach deren Abfall nackt ist. Aus diesem Grunde bilden die Nadelbüschel an älteren Zweigen deutlich von einander getrennte Gürtel, welche Erscheinung um so mehr in die Augen fällt, je kürzer die jährlichen Triebe sind. Zuweilen findet man auch Exemplare, die nur männliche Blüthen tragen, und da in diesem Falle ein und dieselbe Zweigaxe jahrweise abwechselnd männliche Kätzchen und Nadelbüschel trägt, so tritt dann die absatzweise Gruppirung der Nadeln noch mehr in die Augen. Die abgestorbenen männlichen Blüthenkätzchen bleiben häufig bis zum nächsten Jahre am Triebe stehen. Die meisten Triebe haben nur eine einzelne Terminalknospe oder doch nur 1—2 Quirlknospen, wodurch selbst junge Pflanzen leicht von der gemeinen Kiefer unterschieden werden können. Die junge Pflanze keimt mit 4, selten mehr oder weniger Samenlappen, welche bedeutend kürzer, als bei der vorigen sind; das Stengelchen zeigt nur selten den schönen rothen Anflug, und das Würzelchen dringt stets mit einer bedeutenden Krümmung in die Erde.

Diese Kiefer tritt in 2 wesentlich verschiedenen Formen auf, nämlich:

1) P. M. pumilio Haenke, die Alpenföhre, Krummholzkiefer, Legföhre, Latsche; mit langen, niedergestreckten Aesten ohne eigentliche Stammbildung. Sie hat einen äußerst gedrungenen Wuchs, indem die Jahrestriebe oft nur 1—2″ lang sind; ihre Aeste streichen weit auf dem Boden fort, und richten nur ihre Enden 4—6′ hoch in die Höhe, wodurch namentlich auf den Alpen, wo diese Föhre oft große Strecken überzieht, nicht selten ein nur mit großen Schwierigkeiten zu durchdringendes Dickicht entsteht. Die Wurzel nimmt sogleich unter der Oberfläche des Bodens eine horizontale Richtung an, und zertheilt sich meist in mehrere gleich starke Aeste, die aber nur mit wenigen Wurzelfasern besetzt sind. Diese Form gehört zunächst den höheren Gebirgsregionen an; das Riesengebirge scheint die nördliche, die Karpathen die östliche, die Alpen die südliche, und der Jura und Schwarzwald die westliche Gränze ihrer horizontalen Verbreitung zu sein. In den Alpen findet sie sich am häufigsten zwischen 4500 und 6000′, steigt aber auch bis in die Thäler und Torf-

moore herab, und einzeln fast bis zu 7000′ hinan. Sie hält auf ihrem natürlichen Standorte über 150 Jahre aus, aber selbst in diesem höheren Alter scheint eine Stammstärke von 6—8″ das Maximum zu sein. Sie nimmt mit geringer Bodentiefe vorlieb, und scheint auch nicht sehr von der Bodenbeschaffenheit in Bezug auf die unorganischen Bestandtheile abhängig zu sein, fordert aber stets einen höheren Feuchtigkeitsgrad, so daß sie selbst auf nassem Boden noch freudig vegetirt. Das Holz ist wegen des langsamen Wuchses sehr dicht, und wird vorzüglich zu Drechslerarbeiten benützt, in neuerer Zeit auch mit Vortheil zur Leuchtgasbereitung. Ein Kubikfuß völlig lufttrockenen Holzes wiegt 30 Pfd.

2) P. M. uliginosa Koch., die Moosföhre, Spirke, mit höherem, aufrechtem Stamme. Sie wird gewöhnlich nur 30—40′ hoch, erreicht aber auf fruchtbarem Boden zuweilen auch eine Höhe von 70′ (am Rande der Seefelder bei Reinerz in Schlesien, wo man 240 Jahre alte Stämme beobachtet hat.) Diese Form wächst tief innerhalb der gewöhnlichen Baumregion, und scheint sich nicht über 2500′ zu erheben; sie liebt vorzüglich nassen, moorigen Boden. Man hat sie bis jetzt in Schlesien, auf dem Riesengebirge, bei Karlsbad und Eger in Böhmen, und bei Grafenwöhr in der Oberpfalz beobachtet.

Sendtner (Vegetationsverhältnisse von Südbayern) glaubt aus dieser Art nach dem Standorte, resp. Bodenbestandtheilen, zwei Spezien bilden zu müssen, ohne dieselben jedoch durch äußere Merkmale unterscheiden zu können, indem die eine Kalk zur Lebensbedingung bedarf, die andere nur auf kalkfreien Kieselgesteinen und solchen Mooren wächst, welche der Einwirkung von Kalk entzogen sind (Hochmoore). Indessen hat die chemische Analyse der Asche beider gezeigt, daß die von der letzteren sogar etwas mehr Kalk enthielt, als die von der Kalkpflanze. Nach ihm ist P. Mughus Scop., die Kalkpflanze, P. pumilio Haenke, die Hochmoorpflanze, und P. uliginosa Koch., gehört beiden Formen an, indem P. obliqua Sauter zu jener, P. uliginosa Neum. zu dieser gezogen werden muß. Demnach unterscheidet er:

1) P. Mughus Scop., Latsche, Leckeren, Zundern, Taufern, Tüfern, Arlen, Reischten, Zotten, mit niederliegendem Stamme, ist nur den Alphöhen eigen, und erreicht ihre

untere Gränze bei nordöstlicher Exposition in einer Höhe von 3900′, bei südwestlicher Exposition aber erst in einer Höhe von 4900′, welcher Unterschied in der erforderlichen Feuchtigkeit ihren Grund hat, die bei südwestlicher Exposition erst viel höher den nöthigen Grad erreicht; nur in engen Thalschluchten steigt sie zuweilen bis auf 2000′ herab; ihre obere Gränze erreicht sie bei südwestlicher Exposition in einer Höhe von 6800′. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die Alpen, Karpathen und den Jura. Die Varietät P. obliqua Sauter, die Spirke, mit aufrechtem Stamme, findet sich in den bayerischen Alpen zwischen 2600′ und 3600′ Höhe, und erreicht hier zuweilen eine Höhe von 30 Fuß.

2) P. pumilio Haenke (die Kiesel- oder Hochmoorpflanze) Filzkoppe, Kramsen, mit niederliegendem Stamme, ist den Hochmooren eigen, und fehlt allen Mooren, die unter dem Einflusse des Kalkes stehen (Wiesenmoore) ohne Ausnahme; sie hat in der südbayerischen Ebene ihre untere Gränze bei 1400′, steigt aber mit den Hochmooren auf die Berge, und erreicht hier in den bayerischen Alpen ihre obere Gränze bei 5300′. Die Varietät P. uliginosa Neum., mit aufrechtem Stamme, ist hier viel seltener, und finden sich nur hie und da Stämme von 12 bis 15′ Höhe. Diese Art scheint sich weiter nach Norden zu verbreiten, als die vorige; sie findet sich im bayerischen Walde auf trockenen Granit- und Gneisfelsen zwischen 4000′ und 4500′ Höhe, in der Oberpfalz bei Grafenwöhr, bekleidet den ganzen moorigen Kamm des Riesen- und Isergebirges zwischen 4000′ und 4500′, findet sich auf den Hochmooren der Grafschaft Glatz, z. B. in den Seefeldern bei Reinerz; ohne Zweifel ist hierher auch das Knieholz des Schwarzwaldes, und das der Hochmoore im Jura zu ziehen, indessen kommt auch P. sylvestris auf Hochmooren vor.

P. uncinnata Ramond. Die Schuppenblätter der Triebe sind eiförmig, lanzettförmig-zugespitzt, sehr schmal-weiß-gerandet, und spärlich gefranst. Die Zapfen sind etwas größer, als bei der vorigen, und ihre Schuppenschilder endigen oft in einen längeren, hakenförmig-gekrümmten Schnabel. Sie findet sich in der südwestlichen Schweiz.

P. Laricio Poir., die korsische Kiefer, von welcher sich P. nigricans Host. = P. austriaca Tratt., die Schwarzkiefer, nur durch dickere Nadeln unterscheidet, was kein Recht zu einer selbstständigen Art einräumen kann. Die Knospen sind eiförmig, in einen langen, schmalen, spitzen Schnabel zugeschweift; die Schuppen derselben liegen an, und nur wenige stehen an ihrer Spitze etwas ab; die Blätter sind grün und meist sehr lang. Die Blüthen erscheinen Ende Mai, etwa 14 Tage später, als die der gemeinen Kiefer, und die männlichen Kätzchen sind fast 1" lang. Die jungen Zapfen stehen auf einem kurzen, geraden Stiele, erscheinen aber bei der Reife ganz stiellos. Die reifen Zapfen sind größer, als bei der gemeinen Kiefer, und gelbbraun. Die Samen sind bedeutend größer, als von der gemeinen Kiefer, auf beiden Seiten neblig-grau mit einem hellbräunlich überlaufenen, glasartigen Flügel, welcher dreimal so lang ist, als der Samen. Sie trägt schon im 30sten Jahre keimfähigen Samen. Die keimende Pflanze hat viele Aehnlichkeit mit der der gemeinen Kiefer, aber ihre Samenlappen sind viel länger. Im Höhenwuchse bleibt die Schwarzkiefer hinter der gemeinen Kiefer zurück, deßgleichen in der Dicke, indem die Stämme selbst alter Bäume nicht viel über 2' Durchmesser haben sollen; auch die Pfahlwurzel ist merklich kleiner. Die Rinde ist an jungen Stämmen glatt und grünbraun, bildet aber mit vorschreitendem Alter eine sehr dicke, tief aufgerissene, äußerlich schwarzgraue, braunfleckige Borke, welche sich bis zur Spitze des Stammes erstreckt, wodurch ein Schwarzkiefernbestand im Vergleich zu einem Bestande der gemeinen Kiefer ein dunkles, düsteres Ansehen erhält. Die Belaubung ist äußerst dicht. Schon in den ersten Jahren ist die Pfahlwurzel weniger entwickelt, als bei der Kiefer, desto mehr aber die stärkeren und weit ausstreichenden Seitenwurzeln; dieß ist auch im höheren Alter der Fall, weßhalb die Schwarzkiefer auch mit sehr flachgründigem, steinigem und kiesigem Boden vorlieb nimmt. Auch von dieser Kiefer giebt es eine Abart mit auf dem Boden hinstreichenden Stämmen und Aesten (Legföhre). Die Varietät mit dünnen Nadeln, die korsische Kiefer, findet sich in Spanien, Korsika, Südrußland ꝛc.; die Verbreitung der Varietät mit dickeren Nadeln, der eigentlichen Schwarzkiefer oder östreichischen Kiefer, ist sehr beschränkt. Die Steyer'schen Alpen, und überhaupt die östlichen Zweige des süd

deutschen Alpenstocks, die beiden Donauufer im Banate, ein Theil Ungarns, die südlichen Gebirge Mährens, und die Gebirge von Kroatien und Dalmatien sind es, in denen sie bis zu einer Höhe von 4000′, einzeln sogar noch höher, vorkommt; in der Umgegend von Wien scheint sie besonders häufig zu sein. Indessen wird sie jetzt auch hie und da in Deutschland cultivirt. Sie liebt vorzüglich Kalkboden, und gedeiht auf diesem unter den ungünstigsten Verhältnissen, selbst in bloßem Kalkgerölle. Fruchtbarer Boden soll wesentlich nachtheilig auf die Güte des Holzes einwirken. Das Holz ist ausgezeichnet durch einen großen Harzreichthum, und soll an Brennkraft das der gemeinen Kiefer übertreffen. Ein Kubikfuß wiegt grün 41 Pfd., lufttrocken 33 Pfd. und dürr 25 Pfd.

P. Pinaster Lam. = P. maritima DC., die Seekiefer. Die Knospenschuppen stehen von ihrer Mitte an von der Spindel ab, die unteren sind zurück gekrümmt, oder selbst zurück gerollt, und zwar sogleich von Anfang ihrer Bildung an; hat sich die Knospe entwickelt, so ist der junge Trieb von den langen und dicht gestellten Fransen der Schuppenblätter fast völlig eingehüllt. Die jungen Zapfen stehen auf ziemlich langen Stielen anfänglich aufrecht, dann aber etwas abwärts geneigt, jedoch nicht so, daß ihre Spitze nach der Erde gerichtet ist. Zur Zeit der Reife sind die großen, prächtigen, braunen Zapfen ebenfalls noch deutlich gestielt und schief abwärts gerichtet; die Samen sind noch einmal so groß, als bei der vorigen, auf der einen Seite kohlschwarz, auf der anderen neblig-grau durch schwärzliche Fleckchen auf lichterem Grunde, und haben einen großen, rußfarbigen Flügel. Die Nadeln sind meist noch länger, als bei der vorigen. Dieser schöne und stattliche Baum bewohnt die sandigen Gegenden am Meeresstrande des Mittelmeeres, des adriatischen Meeres, und bildet namentlich auf der großen Haide an der Küste des südwestlichen Frankreichs bedeutende Wälder. Bei uns entwickeln sich meist schon im Herbste die jungen Triebe, die dann im Winter oft erfrieren.

P. Pinea L., die Pinie, zeichnet sich durch die schirmförmig abgerundete, flache Krone aus, hat übrigens viele Aehnlichkeit mit der vorigen, von welcher sie sich jedoch durch die sehr großen, glänzend-braunen Zapfen und die 5—6‴ langen Samen unter-

scheidet, welche eine harte, holzige, bräunlich-gelbe mit einzelnen schwarzen Flecken versehene, von einer violett-schwarzen, staubähnlichen Substanz bedeckte Schale, und einen sehr schmalen, oben schief abgestutzten, leicht abfallenden Flügel besitzen. Sie findet sich in Südeuropa, und die Samenkerne, welche Pinioten genannt werden, werden wie Mandeln gegessen.

P. halepensis Mill., ist ausgezeichnet durch ihre sehr feinen, freudig-grünen Nadeln, und durch kleine, eiförmige, spitze, jedoch nicht zugespitzte Knospen, deren Schuppen dicht anliegen. Die jungen Zapfen stehen auf einem Stiele, welcher wenigstens noch einmal so lang, als der Zapfen selbst, abwärts gerichtet und etwas gebogen ist. Der ausgebildete Zapfen ist kegelförmig, und hat ganz flache, glänzende Schilde am Ende der Schuppen; er steht auf einem langen, dicken Stiele mehr oder weniger wagrecht, oder etwas abwärts geneigt, und scheint erst im dritten Jahre zur Reife zu kommen. Von ihr unterscheidet sich P. maritima Lamb. nur durch etwas convexere Schilder der Zapfenschuppen. Sie wächst in den Ländern, die an das Mittelmeer gränzen, in der Region des Oelbaumes.

P. brutia Tenore, hat feine und dünne Blätter, die viel länger sind als bei der vorigen, und die Zapfen haben keinen erkennbaren Stiel. Sie findet sich in Kalabrien.

P. pyrenaica Lapeyrouse hat gegen 7″ lange Blätter, und findet sich in den Pyrenäen.

B. Die Nadelbüschel bestehen aus 5 Nadeln.

P. Cembra L., die Zürbelkiefer, Zirbe oder Arve. Die Knospen sind eiförmig, fein zugespitzt und spärlich mit Fransen besetzt. Die Scheide an der Basis der Nadelbüschel ist fast einen Zoll lang, ihre Schuppen haben keine Fransen, liegen nur locker an und fallen bald ab, so daß im folgenden Jahre die Nadelbüschel keine Scheide mehr haben. Die Blüthen erscheinen im Juni; die männlichen bilden eiförmige Kätzchen, welche gedrängt und wirtelförmig an der Basis des eben hervorbrechenden Triebes stehen; die weiblichen bilden eiförmige, violette Zäpfchen, welche zu 1—6 an der Spitze des jungen Triebes stehen. Diese erreichen im ersten Jahre die Größe einer Wallnuß, sind im Herbste des zweiten Jahres ausgewachsen, und lassen im darauf folgenden Frühjahre den flügellosen Samen fallen. Die reifen Zapfen sind

ziemlich gleich dick, oben und unten etwas abgeplattet, mit lederartigen, harzreichen, braunen oder grünen und meist violett überlaufenen Schuppen, deren große Schilde die Warze nicht in der Mitte, sondern am Ende tragen. Die Samen (Zürbelnüßchen) sind ungeflügelt, stumpf dreieckig, bräunlich-gelb oder mit einem dünnen braun-grauen Ueberzuge, hartschalig, und etwa halb so groß, wie die der Pinie. Die junge Pflanze erscheint meist erst ein Jahr nach der Saat mit 9—10 quirlständigen Samenlappen, und erreicht im ersten Jahre eine Länge von $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$″. Die Triebe der folgenden Jahre sind meist nur sehr kurz, so daß die Pflanze bis zum 6. und selbst 12. Jahre oft nicht über $\frac{1}{2}$′ hoch wird; später steigert sich zwar ihr Höhenwuchs, allein dennoch wächst sie immer nur sehr langsam, und erlangt in 250 Jahren kaum einen Durchmesser des Stammes von $1\frac{1}{2}$′, kann aber über 600 Jahre alt werden; ein Stamm von 2′ 4‴ Durchmesser zeigte 349 Jahresringe. Die Rinde ist grau, warzig, im Alter aufgerissen, und besonders durch breite Querrisse ausgezeichnet; an den jüngsten Zweigen ist sie von einem dichten, rostgelben Haarfilze bedeckt. Die Pfahlwurzel schwindet mit dem 15.—20. Jahre.

Das Vorkommen der Zürbelkiefer beschränkt sich auf zwei große Complexe, deren erster fast das ganze asiatische und den über den 60. Grad nördl. Breite gelegenen Theil des europäischen Rußlands, vom Kaukasus, Ural und Altai zwischen dem 40. und 68. Grade nördl. Breite bis zur Halbinsel Kamtschatka, ferner den Norden der Mongolei und selbst die Inseln des Japanischen Meeres, Nipon und die Kurilen, umfaßt. Zum zweiten Complexe gehören in einem schmalen Striche die Alpen und die Karpathen. Im Norden des ersten Complexes ist die Zürbel eine Pflanze der Ebene, steigt aber im Süden Sibiriens bis zu der höchsten Baumregion auf; im zweiten Complexe findet sie sich nur im Gebirge, und zwar in den Karpathen zwischen 3000′ und 5000′, in den Alpen vorzüglich zwischen 4700′ und 6000′, erhebt sich aber in den Centralalpen der Schweiz selbst bis zu 7500′. Ueber 5500′ bildet sie reine Bestände, tiefer theils reine Bestände, theils ist sie mit anderen Holzarten, namentlich mit der Fichte, gemischt, bis sie sich endlich etwa bei 4600′ ganz in den Fichtenbeständen verliert. Im bayerischen Hochgebirge findet man die schönsten Stämme bis zu 3′ Durchmesser auf der Schachenalpe

am Wetterstein, auf der Reuteralpe am steinernen Meer, und am Fundenseeplateau bei Reichenhall. Sie verlangt keinen tiefgründigen, aber frischen, beständig feuchten, jedoch nicht nassen und nicht zu bindenden Boden, und liebt daher vorzüglich einen sandig-thonigen Boden mit alkalischen Bestandtheilen; ferner einen kurzen, kühlen Sommer, dessen Temperatur im Mittel nicht unter 7,2° fällt. Wo Rhododendron ferrugineum, Calluna vulgaris, Vaccinium vitis idaea, myrtillus und uliginosum, Alnus viridis auf der erforderlichen Höhe schön gedeihen, läßt sich auch das Gedeihen der Zürbelkiefer mit Sicherheit erwarten; wo sich in der schwarzen Krume Glimmerblättchen zeigen, wo Modermassen von Knieholz angehäuft sind, und wo endlich die Gesteine von wenigstens schuhtiefen feuchten Moospolstern, namentlich von Sphagnum und Racomitrium überzogen sind, wobei sich häufig Cladonia rangiferina zwischen den Moosen einfindet, da ist der Boden zum Anbau der Zürbel geeignet*). Das im Hochgebirge gewachsene Holz ist sehr dicht, weich und feinfaserig und daher zu feinen Schnitzarbeiten sehr gesucht; Kleider- und Insectenschränke daraus verfertigt, sollen wegen des lange anhaltenden aromatischen Harzgeruches Motten-, Käfer- und Milbenfraß verhindern. Es ist weiß, am Kerne rothbraun. Ein Kubikfuß wiegt grün 38 Pfd., lufttrocken 31 Pfd. und dürr 24 Pfd. Die jüngern Zweige sind besonders reich an Harz, und liefern durch Destillation den karpathischen Balsam; die Samenkerne werden gegessen.

P. Strobus L., die Weymouth-Kiefer, stammt aus Nordamerika, wird aber bei uns häufig in Anlagen und selbst in Wäldern cultivirt. Die Knospen sind eiförmig mit feinausgezogener, fast stechender Spitze und braunen Schuppen; die Nadeln sind dünn, lang und bläulich-grün. Die Blüthen erscheinen gegen Ende Mai; die männlichen Kätzchen stehen um die Basis des jungen Triebes, die weiblichen einzeln oder zu zwei auf der Spitze desselben; letztere sind verlängert, walzenförmig, gelblich-grün, die Fruchtblätter mit rothen Rändern und Spitzen. Die Zapfen sind walzenförmig, zugespitzt, 4—5" lang, bis 1" dick und etwas gekrümmt; ihre Schuppenschilder tragen die Warze am Ende. Der mit einem langen und schmalen Flügel versehene Same ist etwas größer, als der der gemeinen Kiefer, länglich-rund, braun und

*) S. Sendtner Vegetationsverhältnisse.

schwärzlich marmorirt, und fliegt im November ab. Freistehende Bäume tragen schon mit dem 25. Jahre keimfähigen Samen, in Beständen stehende aber selten vor dem 50. Die junge Pflanze erscheint bald im Frühjahre mit 7—8 quirlständigen Samenlappen und wächst rasch heran, so daß 3jährige Pflanzen gewöhnlich schon über einen Fuß hoch sind. Die Endknospe ist von 4 bis 8 Quirlknospen umgeben, deren Vertheilung und Stellung regelmäßiger, als bei den meisten anderen Arten dieser Gattung ist, so daß dadurch der Baum ein sehr schönes Ansehen gewinnt. Die Rinde bleibt lange glatt und glänzend, und ist reich an Terpentinbehältern, die sich äußerlich als kleine Beulen zu erkennen geben. Die Bewurzelung ist sehr stark mit mächtiger Pfahlwurzel und starken Seitenwurzeln. Ihr Vaterland ist das nördliche Amerika zwischen dem 36. und 49. Grade nördlicher Breite, ferner das östlichste Asien, Japan und die Insel Nipon zwischen dem 33. und 40. Breitengrade, wo sie vorzüglich die Ebenen und niedrigen Vorberge bewohnt. Das Holz soll in ihrem Vaterlande von vorzüglicher Güte sein; das von bei uns gezogenen Bäumen steht dem unserer Nadelhölzer bei weitem nach, hat aber wegen seiner durchaus hellen Farbe und gleichförmigen Textur für Schreiner und Schnitzarbeiter doch manche Vorzüge. Es ist sehr harzarm. Ein Kubikfuß wiegt frisch durchschnittlich 32—34 Pfd.

Abies Link., Tanne (XXI. 6). Die männlichen Blüthenkätzchen stehen zerstreut; die Blätter sind nadelförmig, immergrün, und stehen stets und überall vereinzelt; die Knospenschuppen sind antizipirte Blätter, von denen die untersten an der Basis des jungen Triebes stehen bleiben und verwelken, während die oberen, an ihren Rändern durch Harz verklebten, sich von der Axe ablösen, von dem sich entwickelnden Triebe in Form eines Mützchens in die Höhe gehoben, und endlich abgeworfen werden. Diese Schuppenansätze an der Basis eines jeden Triebes können daher zur Bestimmung des Alters benutzt werden. Die Frucht bildet einen holzigen Zapfen, dessen Schuppen an der Spitze nicht verdickt sind; die Samen sind geflügelt, die Flügel lösen sich aber nicht ab.

Diese Gattung hat man wieder in zwei Untergattungen getrennt, nämlich: Picea DC., Tannen, mit breiten, flachen, mehr oder minder kammförmig gestellten Nadeln, und aufrecht stehenden

Zapfen, die bei der Reife mit den Samen auch die Schuppen abwerfen, und Abies Link., Fichten, mit mehr oder weniger vierkantigen, nicht kammförmig gestellten Nadeln und hängenden Zapfen, deren Schuppen sich nicht von der Spindel trennen. Zwischen diesen beiden Untergattungen steht jedoch Abies canadensis L. in der Mitte, welche breite und kammförmig gestellte Nadeln und hängende Zäpfchen hat, deren Schuppen sich nicht von der Spindel trennen.

A. (Picea) pectinata DC. (Pinus picea L. P. abies Duroi), die Edeltanne oder Weißtanne. Die männlichen Blüthen erscheinen im Mai an der Unterseite der vorjährigen Zweige aus Blattachselknospen in kleinen ovalen Kätzchen von grünlich-gelber Farbe, welche an der Basis von braunen, schuppenförmigen Blättern, den Knospenschuppen, umgeben sind. Die weiblichen Blüthen bemerkt man schon im August hauptsächlich gegen den Gipfel des Baumes hin längs der Oberseite des letzten Jahrestriebes in Form länglicher, brauner, aus Blattachselknospen sich entwickelnder Knöpfchen; zur Zeit der Blüthe im folgenden Mai stellen sie ein braunrothes längliches Zäpfchen dar. Die Zapfen stehen auf kurzen Stielen aufrecht, da sie von den stärkeren Zweigen getragen werden, reifen im September oder October, zu welcher Zeit mit den Samen sich zugleich die Schuppen von der Spindel lösen und abfallen. Die Nadeln sind dunkelgrün, glänzend, breit, an der Spitze ausgerandet, unten mit 2 weißen Linien bezeichnet, in welchen die Spaltöffnungen liegen, ordnen sich an älteren Zweigen kammförmig, und werden meist im siebenten Jahre, zuweilen aber auch erst nach 10 — 12 Jahren abgeworfen. Die jungen Triebe entwickeln sich Anfangs Mai. Freistehende Bäume tragen mitunter schon im 30. Jahre keimfähigen Samen, auf gutem Boden aber erst im 40. — 50. Jahre, und im Schlusse erwachsene Bäume meist erst im 60. oder 70. Jahre. Die reifen Zapfen sind 5—6″ lang, walzenförmig, braun, mit ganzrandigen Fruchtblättern und langen, schmalen, über die Fruchtblätter hinaus verlängerten und an der Spitze zurückgebogenen Deckblattschuppen. Die Samen sind ziemlich groß, glänzend dunkelbraun, keilförmig-zugespitzt und platt, haben große, breit-dreieckige Flügel, die sich nicht ablösen, enthalten sehr viel Terpentinöl, und verderben sehr leicht; nur bei sehr sorgfältiger Aufbewahrung behalten sie einige

Jahre die Keimkraft. Die junge Pflanze erscheint zeitig im Frühjahre mit 4—8, vorherrschend 6 Samenlappen, welche sich von denen der Fichte durch ihre breitere und flachere Form, und bedeutendere Länge unterscheiden, haben auf der Oberseite zwei weiße Linien, in welchen die Spaltöffnungen liegen, und bleiben Jahre lang grün; selten wird dieselbe im ersten Jahre über 1″, im zweiten über 2″ lang. Ueberhaupt ist der Höhenwuchs der Weißtanne bis zum 5. Jahre sehr unbedeutend, während sich zugleich auch nur 1—2 Seitenästchen bilden. Im Schatten ist der Wuchs bis zum 6.—8. Jahre fast ausschließlich auf die Seitenäste beschränkt; von da an schiebt das Stämmchen merklicher in die Höhe, während sich die Seitenäste gleichzeitig mehren und quirlförmig stellen. Im 14.—15. Jahre hat die junge Weißtanne meist eine Höhe von 5—6′, und treibt nun jährlich gewöhnlich einen mehr als fußlangen Längentrieb, welcher erst nach dem 100. Jahre an Länge wieder abnimmt. Die Aeste stehen unter einem ziemlich spitzigen Winkel von ihrer Axe ab, und zwar bilden am Stamme jährlich 2—5, selten mehr Seitentriebe unterhalb des Gipfeltriebes einen Quirl, welcher stets den Beginn eines Jahrestriebes andeutet; an den Aesten aber entwickeln sich an der Basis des jüngsten Triebes immer nur zwei gegenständige Seitenzweige, so daß man an der Zahl dieser Zweigpaare das Alter eines Tannenastes leicht und sicher ermitteln kann, wenn auch die Schuppenansätze längst verschwunden sind. Außerdem entwickeln sich aber noch hie und da längs der Haupt- und Seitentriebe kleine einzeln stehende Zweige. Sie wird bis 200 Jahre alt, und erreicht dabei eine Höhe von 150′ und eine Stammdicke von 4′ Durchmesser; als Seltenheiten hat man auch schon 250jährige, 180′ hohe und 6—8′ dicke Stämme gefunden. Da aber das Höhenwachsthum der Weißtanne gegen das hundertste Jahr hin abnimmt, so wird die bis dahin kegelförmige Spitze der Krone mehr und mehr kuppelförmig. Die Rinde der jungen Triebe ist grünlich-grau, rostfarbig behaart, später ist sie äußerlich weißgrau, etwas warzig, bleibt lange glatt, und reißt erst später schuppig auf. Die Bewurzelung ist stark-ästig, und dringt ziemlich tief in den Boden*).

*) Nach Göppert verwachsen Weiß- und Rothtannen häufig an ihren Wurzeln unter einander, dagegen findet eine Verwachsung mit der Kiefer nicht statt; wohl aber verwachsen wieder die Kiefern unter einander.

Die Weißtanne kommt in größerer Ausdehnung wohl nur im Schwarzwalde vor, wo sie noch bei 3000′ über dem Meere gut fortkommt, am häufigsten jedoch zwischen 1000′ und 2000′ verbreitet ist. In den Alpen und Pyrenäen soll sie bis 5000′ ansteigen; in unseren bayerischen Alpen steigt sie als Baum bis 4600′ und als Strauch selbst bis zu 5600′ Höhe an. Für Deutschland kann ihre Verbreitung vom 47.—52. Breitengrade angenommen werden; am nördlichsten tritt sie im Oberharz, jedoch sehr beschränkt, auf; etwas häufiger, doch immer noch untergeordnet, im Thüringer Walde, von welchem der sogenannte fränkische Wald nur ein Ausläufer ist, und im Erzgebirge. Den niederrheinischen Gebirgen scheint sie fast ganz zu fehlen; dagegen ist sie ziemlich häufig im Riesengebirge, von welchem sie in nordöstlicher Richtung in die Ebenen Schlesiens hinabsteigt, und dort, größtentheils in Untermengung mit der Fichte, selbst noch weit über das rechte Oderufer hinaus, gefunden wird.

Die Weißtanne fordert einen ziemlich hohen Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre und eine gemäßigte Temperatur, und stimmt in dieser Beziehung am meisten mit der Rothbuche überein. Die junge Pflanze ist sehr empfindlich gegen unmittelbare Lichteinwirkung, Hitze und Dürre. Auch verlangt sie einen tiefgründigeren und humusreicheren Boden, als die Fichte. Die an Feldspath reichen Urgebirgsarten Granit und Gneis, ferner Thonschiefer, die Conglomerate mit thonigkalkigem Bindemittel, der zerklüftete thonreiche Muschelkalk, sowie Basalt, liefern den besten Weißtannenboden. Massige ältere und die jüngsten Kalksteinbildungen, Porphyre, Glimmerschiefer und Grauwacke sagen ihr nicht zu. Höhere Feuchtigkeitsgrade des Bodens sind ihrem Wuchse ebenso hinderlich, als Trockenheit; sie läßt dann bald im Wuchse nach, und wird früh faul. Das harzlose Holz ist zu Bauholz sehr geeignet, hat aber etwas geringere Dauer, als das der Fichte; vorzüglich geschätzt ist es aber wegen seiner Spaltbarkeit zu Werk- und Schnitznutzholz, insbesondere zu musikalischen Instrumenten; es ist weich, weiß, gerade- und langspaltig, sehr biegsam, schwindet stark, reißt, wirft sich aber nur wenig. Seine Brennkraft ist geringer, als die des Fichtenholzes, und verhält sich zu der des Buchenholzes wie 70 : 100. Ein Kubikfuß wiegt frisch 39 Pfd., lufttrocken 32 Pfd. und dürr 24 Pfd. Die Hauptnebennutzung, welche

die Weißtanne liefert, ist die des Terpentins, welcher sich in der Rinde in Höhlungen sammelt, die oft die Größe eines Hühnereies erreichen, und äußerlich als Beulen erscheinen; er kommt in den Handel unter dem Namen Straßburger Terpentin.

Verwandt ist A. balsamea L., die Balsamtanne aus Nordamerika, die öfter in unseren Anlagen gezogen wird, und sich durch einen feinen und wohlriechenden Terpentin auszeichnet, der unter dem Namen kanadischer Balsam in den Handel kommt. A. canadensis L., die Schierlingstanne oder Hemloktanne aus Nordamerika, wird ihrer Schönheit halber ebenfalls häufig in unseren Anlagen gezogen. Ihre Zäpfchen entwickeln sich aus Terminalknospen der vorjährigen Triebe, sind kaum zolllang, hängend, und die Schuppen trennen sich bei der Reife nicht von der Spindel. Die Zweige hängen abwärts.

A. excelsa DC. (Pinus abies L., P. picea Duroi), die Fichte oder Rothtanne. Die männlichen Blüthenkätzchen erscheinen Ende Mai oder Anfangs Juni aus Blattachselknospen der vorjährigen Triebe, und sind am Grunde von braunen, schuppenförmigen Blättern, von welchen sie in der Knospe bedeckt waren, umgeben. Die weiblichen Blüthenzäpfchen entwickeln sich aus Endknospen, oder diesen zunächst stehenden Seitenknospen der vorjährigen Triebe, und sind schon im Herbste als kleine rothschuppige Zäpfchen zu erkennen; die Fruchtblätter sind roth, und die Deckblätter verschwinden bald. Die Zapfen hängen, da sie immer nur an der Spitze der Zweige stehen, vermöge ihres Gewichtes abwärts, reifen im October desselben Jahres, und der Same fliegt im Frühjahre ab, während die Zapfenschuppen sich nicht von der Spindel trennen. Die Nadeln sind lichtgrün, prismatisch, fast 4 kantig, mit glatten Rändern, stachelspitzig, und bleiben bis zum 7. Jahre stehen; die jungen Triebe entwickeln sich Anfangs Mai. Unverkümmerte Pflanzen tragen gewöhnlich erst im 50. Jahre keimfähigen Samen, im Schlusse, auf kräftigem Boden und in rauhem Klima erwachsen gewöhnlich erst im 70.—80. Jahre. Uebrigens trägt die Fichte meist nur alle 5—6 Jahre reichlich Samen, was wohl darin seinen Grund hat, daß die Fichte nicht, wie die Tanne, nur im Gipfel, sondern in einem guten Blüthenjahre von der Spitze bis fast zu den tiefsten Aesten herab Zapfen trägt, und daher in

einem solchen Jahre die Menge der Zapfen dem Baume zu viele Nahrung entzieht; als erste Wahrzeichen eines künftigen Samenjahres sind die sogenannten Absprünge bekannt, worunter man die im Herbste abfallenden jungen Seitenzweige versteht. Wenn nämlich im Spätsommer in einer Anzahl von Endknospen sich die Anlage eines Zapfens bildet, so werden die Seitenzweige, deren Knospe keine Zapfenanlage gebildet hat, schwächer ernährt, weil, wie es scheint, die Zapfenanlage viele Nahrung in Anspruch nimmt, und fallen daher ab*). Die walzenförmigen, 5—6″ langen, braunen Zapfen sind aus am Rande ausgebissen-gezähnelten Fruchtblättern gebildet, bleiben oft noch bis zum zweiten Herbste am Baume, und fallen dann im Ganzen ab. Die kleinen Samen sind länglich-rund, dunkel rothbraun mit rothgelben Flügeln. Die junge Pflanze erscheint 4—5 Wochen nach der Aussaat im Frühjahre mit 6—10, vorherrschend 7—9 quirlständigen, kurzen, prismatischen, hellgrünen, an den Rändern sägezähnigen Samenlappen, die schon im ersten Jahre vertrocknen, und einem grünen Stengelchen; die Blätter an dem zwischen den Samenlappen hervorbrechenden ersten Jahrestriebe sind gleichfalls sägezähnig und stehen vierzeilig. Selten wird das Stämmchen im ersten Jahre höher als 2—3″, und entwickelt dicht über dem ersten Blattquirl 2—3 fast verschwindend kurze Seitenästchen; tiefer dringt die Pfahlwurzel in den Boden ein, nimmt aber, namentlich bei geschlossen stehenden Pflanzen, sehr bald so an Dicke ab, daß man sie nicht mehr deutlich von den reichlich sich ausbreitenden Seitenwurzeln unterscheiden kann, welche letztere ziemlich flach im Boden verlaufen, und später allein die Bewurzelung bilden. Unter günstigen Umständen erreicht die Fichte bis zum 5. Jahre eine Höhe von 10—12″; erst gegen das 10. Jahr hin nimmt der Höhenwuchs merklich zu, und steigert sich gegen das 40.—50. Jahr hin in solchem Maße, daß von jetzt an alle Nadelhölzer hinter der Fichte zurückbleiben. Auf gutem Boden hält der Wuchs der Fichte bis zum 120 Jahre ziemlich gleichmäßig aus, von da ab stellen sich die Bestände lichter, indem die meisten Stämme zwischen

*) Oft wird das Abfallen der Seitenzweige aber auch durch Vögel veranlaßt, welche dieselben namentlich im Winter und im Frühjahre abbeißen und die Knospen ausfressen.

150 und 200 Jahren absterben, und nur einzelne von Jugend auf begünstigte Stämme sich über 200 Jahre wüchsig, und mitunter 300 Jahre und länger vollkommen gesund erhalten; dabei erreicht die Fichte eine Höhe von 120—140′ und eine Stammdicke von 3—4′ im Durchmesser. Die Aeste bilden am Stamme Quirle, stehen aber fast unter einem rechten Winkel von demselben ab; an den Aesten aber entwickeln sich unterhalb der Endknospe in der Regel, wie bei der Weißtanne, nur zwei gegenständige Triebe. Die Fichte ist aber nicht, wie die Kiefer und meist auch die Weißtanne, auf diese Zweigbildung unterhalb der Endknospen beschränkt, sondern sie bildet noch viele andere Seitenzweige, weßhalb sie auch ungleich mehr beästet und bezweigt ist, wogegen ihr aber die große Regelmäßigkeit der Astbildung mangelt. Ihr Höhenwachsthum dauert kräftig fort, so lange sie überhaupt kräftig vegetirt, daher bleibt auch ihre Krone immer kegelförmig. Die Rinde ist in der Jugend rothgelb und runzelig, später röthlich-braun, kleinschuppig, löst sich in schuppigen Blättern ab, bildet aber keine dicke Borke. Die Fichte zeigt große Neigung, in geschlossenen, reinen Beständen zu wachsen, und ist sehr weit verbreitet. In Norwegen gedeiht sie noch über dem 62. Grade nördlicher Breite bis zu einer Höhe von 2500′ über dem Meere; in den nord- und mitteldeutschen Gebirgen, im Harz, Thüringerwalde, dem Fichtelgebirge kommt sie noch bis zu 3000′ fort, im Riesengebirge bis 3700′, im Schwarzwalde und den Karpathen bis 4500′, und in den Alpen bildet sie noch bis zu 4600—5000′ geschlossene Bestände; gruppenweise und einzeln stehend findet man sie noch bis 5500′, und in sehr geschützten Lagen sogar bis zu 6000′. In diesen Höhen erreicht der Stamm aber nur noch eine Höhe von 50—60′, ist konisch gewachsen, und die gedrängt stehenden Aeste hängen stark abwärts; solche Stämme zeigen zuweilen ein Alter von 300—500 Jahren. Auch auf dem höchsten Berge des Fichtelgebirges, dem 3250′ hohen Schneeberge erscheint sie nur noch als Krüppel, indem sie bei einem Alter von 100 und mehr Jahren kaum einen Durchmesser von einigen Zollen, und eine Höhe von 6—8′ erreicht; ihre dem Boden nahen Aeste, durch Schnee bis zu demselben herabgedrückt, werden dann von einer Moosdecke überzogen, aus welcher die Spitze des Astes hervorragt, schlagen Wurzeln, und bilden auf diese Weise natürliche Absenker, welche

Erscheinung indessen auch in der Ebene, und bei kräftigem Wuchse im freien Stande nicht selten stattfindet. In Norddeutschland, vom rechten Oderufer abwärts, wird die Fichte ein Baum der Ebene, im Inneren Deutschlands zieht sie sich aber mehr in die Gebirge zurück. Gegen Hitze und Trockenheit ist sie in hohem Grade, dagegen fast gar nicht gegen Kälte und hohe Feuchtigkeitsgrade der Luft empfindlich. In günstigem Klima ist die Fichte weniger vom Boden abhängig, als die meisten übrigen Holzarten; sie bedarf eine nur geringe Bodentiefe, wenn sie nur mit den Wurzeln in die Klüfte und Spalten des unterliegenden Gesteines eindringen kann. Den kräftigsten Wuchs entwickelt die Fichte auf Granit-, Gneis-, Glimmerschiefer- und Syenitboden, ferner auf Grünstein und Grauwacke; Thonschiefer und Basalt sagen ihr zwar auch sehr zu, jedoch nicht in dem Grade, wie den harten Laubhölzern; weniger zuträglich sind ihr Kalk- und Sandsteinboden. Auf allen sehr consistenten Bodenarten, sowie auf feuchten, fruchtbaren Sandboden wird sie frühzeitig rothfaul, so daß solche Bestände kein hohes Alter erreichen. Wegen der seichten Bewurzelung wird die Fichte, namentlich, wenn sie im Schlusse erwachsen, und dann frei gestellt wird, leicht vom Winde umgeworfen. Das Holz ist sehr geeignet zu Bauholz, übertrifft aber an Dauer unter den Nadelhölzern nur das der Tanne; dagegen besitzt es große Elastizität und geringe Neigung zum Reißen und Werfen; es ist weiß oder gelblich. Seine Brennkraft verhält sich zu der des Buchenholzes wie 79 : 100. Ein Kubikfuß wiegt grün 38 Pfd., lufttrocken 29 Pfd. und dürr 21 Pfd. Die Rinde wird zum Gerben benutzt und die Zweige liefern Streumaterial. Die wichtigste Nebennutzung aber, welche die Fichte liefert, ist das Harz, aus welchem das Pech gesotten wird.

Im Oberbayerischen und Schwäbischen Hochgebirge, deßgleichen in Steiermark unterscheiden die Holzarbeiter von der gemeinen Fichte eine sogenannte Weißfichte oder Haselfichte, deren Holz viel weißer ist, als das der gemeinen Fichte, indem die braunen Herbstholzschichten der einzelnen Jahresringe sehr schmal, die weißen Frühlingsholzschichten dagegen durchgehends breiter sind; außerdem zeigt dasselbe auch auf dem Radialschnitte ein eigenthümliches geflammtes Ansehen, was davon herrührt, daß der Holzkörper an seinem Umfange hie und da, und in ver-

schiedenem Alter kürzere oder längere Längsfurchen bekommt, in welche sich sowohl die Rinde, als die folgenden Jahresringe hineinlegen, so daß diese dadurch einen etwas wellenförmigen Verlauf bekommen. Aeußerlich sind solche Stämme von denen der gewöhnlichen Fichte nicht zu unterscheiden, und die Leute erkennen sie nur, indem sie dieselben anreißen. Man findet solche Stämme nur zwischen 3000′ und 4000′ Meereshöhe, meist auf Felsen, in der Regel einzeln stehend, zuweilen aber auch in kleinen Horsten; und es haben die genannten Eigenthümlichkeiten des Holzes wohl nur in gewissen klimatischen und Standorts-Verhältnissen ihren Grund. Indessen findet man merkwürdiger Weise zuweilen mitten unter solchen Stämmen einen Stamm, dessen Holz von dem der gewöhnlichen Fichten nicht abweicht. Das Holz dieser sogenannten Haselfichte wird besonders zu musikalischen Instrumenten geschätzt.

A. nigra Ait. (A. mariana Ehrh.), die Schwarzfichte, und A. alba L., die Weißfichte, beide aus Nordamerika, haben viel kleinere, rothbraune Zapfen, und werden nicht selten in Anlagen gezogen.

Larix DC., Lärche (XXI. 6). Die männlichen und weiblichen Blüthen stehen zerstreut, und entwickeln sich aus Blattachselknospen des vorjährigen Triebes; die Zapfenschuppen sind an der Spitze nicht verdickt, und trennen sich nicht von der Spindel; auch die Samenflügel lösen sich nicht ab. Die schmalen, nadelförmigen, aber weichen Blätter stehen nur an den jüngsten Längentrieben im Jahre ihrer Entstehung vereinzelt, dagegen an älteren Trieben stets in blattreichen Büscheln an der Spitze sehr verkürzter Seitentriebe; aus der Mitte einzelner solcher Triebe, namentlich der endständigen entwickeln sich dann später im Jahre, entsprechend den Johannitrieben, Längentriebe mit einzeln stehenden Nadeln.

Diese Gattung enthält nur Bäume erster Größe, welche man wieder in zwei Untergattungen getrennt hat, nämlich Cedrus Barr., Cedern, deren junge Triebe behaart, die Blätter bleibend und immergrün, und die Zapfen groß, glatt, an der Spitze niedergedrückt sind, und sehr breite Schuppen haben; und Larix DC., Lärchen, deren junge Triebe kahl, die Blätter sommergrün und abfallend, und die Zapfen klein, eiförmig, und zugespitzt sind; die Deckblätter an den Zapfen fallen nicht ab, sondern bleiben fest mit den Fruchtblättern verbunden.

Cedrus Libani Barr. (Pinus Cedrus L., Larix Cedrus DC.), die Ceder vom Libanon; wächst auf den höheren Gebirgen des wärmeren Asien, in Syrien, Kleinasien und namentlich auf dem Libanon. Sie hat in den ersten Jahren einen raschen Wuchs, erreicht ein hohes Alter, und wird sehr groß. Auf dem Libanon sollen nur noch etwa 100 Stämme stehen, wovon die stärksten einen Durchmesser von 8—9′ haben. Das Holz ist roth und wohlriechend, und war bei den Völkern des Alterthums sehr hoch geschätzt. C. Deodora Roxb. findet sich vorzüglich in Ostindien (Nepal) und wächst daselbst als einer der schönsten Bäume Hochasien's bis zu 12000′ über dem Meere, wird bis 150′ hoch, und der Stamm erhält oft einen Umfang von 40′. Am häufigsten findet sich diese Ceder zwischen 8000′ und 11000′ am oberen Hydaspes, welcher den Wullersee in dem Alpenthale von Kaschmir durchströmt.

Larix europaea DC. (Pinus Larix L., Abies Larix Lam.), die Lärche. Männliche und weibliche Blüthenkätzchen erscheinen gleichzeitig mit den Blättern im April aus Blattachselknospen vorjähriger Triebe, welche vor der Blüthe von den Laubknospen kaum zu unterscheiden sind; die schön roth gefärbten weiblichen Zäpfchen wachsen aus der Mitte eines Blattbüschels hervor. Die Zapfen reifen im October desselben Jahres, bleiben aber den Winter über geschlossen, so daß der Same erst im Frühjahre abfliegt, während die leeren Zapfen oft noch 3—4 Jahre am Baume hängen bleiben. Der Samen ist klein, fast dreieckig, gelblichbraun, und erhält sich gut aufbewahrt 3—4 Jahre keimfähig. Im freien Stande trägt die Lärche sehr früh Früchte, jedoch ist der Same aus Zapfen von Pflanzen, die jünger, als 15 Jahre sind, taub. Die junge Pflanze erscheint 3—4 Wochen nach der Saat mit einem roth-angelaufenen Stengelchen, und 5—7, am häufigsten 6 quirlständigen, nadelförmigen Samenlappen, welche mit den Blättern abfallen; die Samenlappen, sowie die darauf folgenden Blätter sind schmal, platt, kurz zugespitzt, an den Rändern ungezähnt und bläulich grün. Im Herbste bilden sich in einigen Blattachseln sowohl, als am Gipfel des Zweiges dicke Knospen, aus welchen im kommenden Jahre schon Mitte April sehr verkürzte, beblätterte Triebe in Form blattreicher Nadelbüschel hier vertreten. An der Spitze dieser Triebe wiederholt sich die Bil-

dung eben solcher verkürzter und reichbelaubter Triebe regelmäßig 5—6 Jahre, ausnahmsweise wohl aber auch 20—30 Jahre lang, ohne daß die Länge sämmtlicher auf einander folgender, und durch über einander liegende, ringförmige Wülste deutlich erkennbarer Triebe einige Linien überschreitet, und daher scheinbar alte Zweige reich belaubt erscheinen. Hieraus erklärt sich die bedeutende Laubmenge der Lärche, und aus letzterer wieder der außergewöhnliche Zuwachs derselben. Später hört die weitere Triebbildung dieser Kurztriebe auf, dieselben werden nach und nach von der Rinde überwachsen aber ihre Gipfelknospen sterben nicht ab, sondern erhalten sich als schlafende Augen lebendig, durch welche nach Verstümmelungen des Baumes unter günstigen Umständen selbst noch an ganz alten Stammtheilen Wiederausschlag erfolgt. An alten Stämmen wächst derselbe jedoch stets kümmerlich, und vermag nie den verstümmelten Längentrieb zu ersetzen, wie dieß an jüngeren Stämmen der Fall ist. Einige solcher verkürzten Seitentriebe, regelmäßig aber die Gipfeltriebe, entwickeln in der letzten Hälfte des Mai aus ihrer Mitte gewöhnliche, mit einzeln stehenden Nadeln versehene Längentriebe, durch welche das Längenwachsthum der Pflanze in Stamm, und Aesten vermittelt wird. Da die Entwickelung dieser zarten Triebe erst im Mai erfolgt, die Kurztriebe aber fast ganz von Knospenschuppen umschlossen sind, so erklärt sich hieraus die Unempfindlichkeit der Lärche gegen Spätfröste. Schon in frühester Zeit wächst die Lärche außerordentlich rasch, indem das Stämmchen unter günstigen Umständen schon im ersten Jahre eine Länge von 4—5″ erreicht, während die Pfahlwurzel 9—10″ tief senkrecht in den Boden dringt, und unter der Oberfläche desselben eine Menge feiner Thau- und Faserwurzeln entwickelt. In späteren Jahren zeigt die Lärche keine eigentliche Pfahlwurzel mehr, dagegen dringen mehrere starke Seitenwurzeln schräg in den Boden, von welchen zahlreiche, aber schwache, in dem Boden sich verbreitende Aeste auslaufen. Im dritten Jahre ist die Lärche zuweilen schon 6′ hoch, und erreicht überhaupt eine Höhe von 100′ bis 120′ und eine Stammesdicke von 3′ und darüber im Durchmesser; wird aber in Beständen nur selten älter, als 80 Jahre. Sie bildet eine pyramidenförmige Krone. Die alte Rinde ist graubraun, namentlich nach unten stark aufgerissen, und löst sich in schuppigen Blättern ab; die Rinde

jüngerer Zweige ist ledergelb mit unregelmäßigen, vertieften, grünen oder grauen Längsstreifen, welche dadurch entstehen, daß unter jeder Blattnarbe eine warzenförmige Erhöhung sich bildet, von welcher aus eine erhabene gelbe Leiste abwärts läuft, und sich zwischen den folgenden gleichartigen Leisten verliert. Der vertiefte Grund zwischen diesen Leisten ist grün oder graugrün.

In größter Verbreitung und in zusammenhängenden großen Beständen findet sich die Lärche nur im nördlichen Rußland und in Sibirien, wo sie sich bis zum Eismeere erstreckt. Die im hohen Norden Rußlands vorkommende Lärche weicht jedoch etwas von der gemeinen Lärche ab, und wird daher von einigen Botanikern als eine eigene Art betrachtet (L. sibirica Fisch. = L. archangelica Laws.). Südlicher und westlicher findet sich die Lärche auf natürlichem Standorte nur noch in den Karpathen, in den Alpen Deutschland's und der Schweiz, und in der Dauphiné größtentheils in Untermengung mit anderen Nadelhölzern, am häufigsten mit Fichten, seltener mit Tannen und Zürbeln gemengt, hier und da wohl auch in reinen Beständen von geringer Ausdehnung. In den Karpathen steigt sie mit der Weißtanne bis zu 4500′ an; in den Alpen tritt sie am häufigsten zwischen 3000 und 5500′ auf, geht aber auch bis in die tiefsten Thäler herab, und steigt in einzelnen Exemplaren bis zu 6200′, in der Schweiz bei südlicher Exposition selbst bis zu 7000′ auf. Außerdem ist in neuerer Zeit die Lärche fast überall in Deutschland künstlich angebaut worden, und zwar im südlichen und mittleren Deutschland fast nur in Gebirgen und Vorbergen, im nordwestlichen auch in der Ebene mit der Kiefer. Hohe Feuchtigkeitsgrade sind der Lärche nicht günstig, weßhalb sie mehr für Hochebenen und Einhänge, als für Tiefen und Thäler geeignet ist. Sie liebt vorzüglich Kalkboden, und erlangt daher auch auf Buchenboden und in Untermengung mit der Rothbuche einen ausgezeichneten Wuchs; nach dem Kalke sagt ihr der Thonschiefer und thonige Sandstein, der Grauwacken- und Thonschiefer und der Grünstein besonders zu. Nasser Boden und ebenso sehr trockener oder stark bindender Boden ist der Lärche unter keinem Verhältnisse zuträglich. Das Lärchenholz übertrifft als Bauholz alle übrigen Nadelhölzer an Güte, und seine Dauer im Wasser soll der des Eichenholzes gleich-

kommen*). Wegen seines starken Geruches wird es nicht leicht von Holzkäfern angegriffen; auch entzündet es sich nicht so leicht, wie die übrigen Nadelhölzer, pflanzt die Flamme nicht so rasch fort, und erlischt leichter. Seine Brennkraft verhält sich zu der des Buchenholzes wie 80 : 100; beim Verbrennen prasselt und knistert es aber heftig, welche unangenehme Eigenschaft selbst auf die Kohlen übergeht. Ein Kubikfuß wiegt grün 40,5 Pfd., ganz dürr 20,75 Pfd. Außerdem liefert die Lärche einen gelblichen, klaren, aromatisch riechenden Terpentin, welcher unter dem Namen venetianischer Terpentin in den Handel kommt, und aus welchem durch Destillation das französische Terpentinöl gewonnen wird. Die Rinde kann zum Gerben benutzt werden, und aus derselben schwitzt auch eine gummiartige Substanz, welche in Rußland unter dem Namen Orenburger Gummi häufig wie arabisches Gummi gebraucht wird; insbesondere sollen faule Stämme oder solche, welche von außen stark angebrannt wurden, diese Substanz statt des Harzes auch im Holze enthalten.

L. microcorpa Poir. (L. americana Michx.) aus Nordamerika ist der vorigen sehr ähnlich, hat aber kleinere, länglichrunde Zapfen mit nur wenigen Fruchtblättern.

Andere riesenhafte Nadelhölzer finden sich in den Tropenländern, wie Araucaria excelsa Ait. in Neuholland, Ar. brasiliana Lamb., die brasilianische Fichte in Brasilien, und Ar. chilensis Mirb., die chilesische Fichte auf den Anden Chili's, welche eine Höhe von 220′ erreichen, und deren Zapfen die Größe eines Menschenkopfes haben. In Asien sind Cunninghamia sinensis Rich. in China und Japan, und Agathis loranthifolia Salis., welche das Dammarharz liefert, auf den Molukken auf ähnliche Weise durch außerordentliche Größe ausgezeichnet. In der jüngsten Zeit hat man in den Gebirgen Californiens Nadelbäume von ungeheuren Dimensionen aufgefunden; Wellingtonia gigantea, die californische Riesenceder, findet sich vorzüglich an den Ufern des Calaveras, und bildet daselbst einen ganzen Wald. Einer der dortigen Bäume, der „Fichtenvater" genannt, umgeworfen auf dem Boden

*) Lärchen mit rothem Holze im Innern, welches besonders dauerhaft ist, und um so mehr hervortritt, je langsamer das Wachsthum ist, werden in einigen Gegenden Steinlärchen genannt.

liegend, hat 400′ Länge und 110′ im Umfang, ist hohl; 250′ vom Stocke hat der Stamm noch 12′ Durchmesser. Eine von drei Bäumen gebildete Gruppe, „die drei Schwestern", enthält einen Baum von 92′ Umfang und 300′ Höhe; ein anderer „der Mutterbaum" hat 91,5′ Umfang und 325′ Höhe. „Mutter und Sohn" sind zwei zusammengewachsene Bäume mit Einem Unterstamm von 92′ Umfang und 300′ Höhe; eben so hoch bei 110′ Umfang sind die „zwei Schwestern". Ein solcher Baum von 92′ Umfang und 285′ Höhe zeigte 2520 Jahresringe. An der Mündung des Umpquaflusses in Nordcalifornien zeigte eine Pinus Lambertiana 64′ Umfang und 300′ Höhe.

---

## Zweite Classe.

Einsamlappige Gewächse, plantae monocotyledoneae.

### Ordnung Potameae.

Potamogeton L., Laichkraut (IV. 4) wächst mit seinen verschiedenen Arten in stehenden und fließenden Wassern; die Pflanzen sind untergetaucht, und nur die obersten Blätter schwimmen auf dem Wasser, und die Blüthenähren ragen aus demselben hervor. Die häufigsten Arten sind P. natans L. mit eiförmigen, schwimmenden Blättern, welches unsere stehenden Gewässer und Teiche oft ganz bedeckt. P. perfoliatus L., P. crispus L., und andere finden sich in Gräben, Flüssen ꝛc.

### Ordnung Lemnaceae.

Lemna L., Wasserlinse (II. 2). L. polyrrhiza L., L. minor L., schwimmen häufig in Gestalt kleiner grüner Linsen auf stehenden Gewässern.

### Ordnung Aroideae.

Arum maculatum L., der gefleckte Aron (XXI. 5), wächst in schattigen Hainen, und blüht im Mai. Die Blüthen bilden einen von einem großen, tutenförmigen Deckblatte (spatha) umgebenen Kolben (spadix). Acorus Calamus L., der Kalmus (VI. 1), wächst häufig in Sumpfgegenden und an stehenden Gewässern, und hat einen kriechenden, ästigen, sehr gewürzhaft

riechenden und schmeckenden Wurzelstock, der unter dem Namen Kalmuswurzel häufig als Arzneimittel und auch als Gewürz angewendet wird.

### Ordnung Orchideae.

Der Fruchtknoten ist unterständig; die Blüthenhülle blumenkronenartig, unregelmäßig, lippenförmig, und häufig gespornt. Die Staubfäden sind unter sich und mit dem Griffel in der Art verwachsen, daß, wenn nur ein Staubbeutel vorhanden ist, derselbe unmittelbar über der Narbe sitzt, oder, wenn zwei vorhanden sind, dieselben zu beiden Seiten der Narbe stehen. Diese Familie ist sehr artenreich, und vorzüglich in der heißen Zone durch eine Menge Arten vertreten, die größtentheils durch höchst auffallend geformte und schön gefärbte Blüthen ausgezeichnet sind, und von denen viele in der absterbenden Rinde der großen Bäume schmarotzend wachsen. Zu diesen gehört unter anderen Vanilla aromatica Sw. im tropischen Amerika; V. planifolia Andr. in Westindien, und V. Pompona Schiede. in Mexico, deren 5—8″ lange, braune Fruchtkapseln einen äußerst angenehmen Geruch und Geschmack haben, und daher als feines Gewürz unter dem Namen Vanille sehr geschätzt werden. Andere können von den Bäumen, auf welchen sie schmarotzen, abgerissen noch Jahre lang fortgrünen, z. B. die Luftblume, Aërides flos aëris in Japan.

Die bei uns vorkommenden Arten wachsen nur auf der Erde, haben meist eine Büschelwurzel, und tragen an der Basis des Stengels einen, oder gewöhnlich zwei runde, ovale, oder plattgedrückte und handförmige Knollen, welche viel Stärkmehl und Pflanzenschleim enthalten, und daher unter dem Namen Salep theils als Arzneimittel, theils als Nahrungsmittel verwendet werden; der eine dieser Knollen, dessen Knospe sich bereits zu einer neuen Pflanze entwickelt hat, ist stets welk, während der andere strotzend ist, und erst im nächsten Jahre eine neue Pflanze hervorbringt.

Hierher gehört die Gattung Orchis L., Knabenkraut, (XXI. 1), mit gespornter Blüthenhülle. O. Morio L., O. maculata L., O. militaris L., wachsen häufig auf feuchten Wiesen und in Wäldern, und blühen im Frühjahre. Gymna-

deria conopsea R. Br. mit sehr langen, dünnen und gekrümmten Sporen, wächst vorzüglich auf Waldwiesen. G. odoratissima Rich. auf Wiesen der Alpen und Voralpen, Platanthera bifolia Rich. mit weißen Blüthen, auf Bergwiesen und in Wäldern, und Nigritella angustifolia Rich., das Schweißblümchen auf Alpen, zeichnen sich durch den Wohlgeruch ihrer Blüthen aus. Ophrys L., Ragwurz (XXI. 1), hat ungespornte Blüthen, deren Lippe in Gestalt, Zeichnung und Färbung meist Aehnlichkeit mit dem Leibe verschiedener Insecten hat, z. B. Ophr. muscifera Huds., die Fliegenblume in Gebirgswäldern; O. aranifera Huds., die Spinnenblume auf Kalkhügeln und Bergen. Durch große Blüthen, und in Form eines Holzschuhes ausgehöhlte Blüthenlippe ausgezeichnet ist Cypripedium Calceolus L., der Frauenschuh (XXI. 2) in lichten Wäldern.

### Ordnung Scitamineae s. Amomeae.

Die Würzschilfe gehören fast ausschließlich dem tropischen Asien an, und sind durch große und schöne Blüthen ausgezeichnet. Sie gehören alle in die erste Classe des Systems von Linné, und enthalten in ihren Wurzelstöcken und Samen ätherisches Oel und andere Stoffe, wodurch sie theils zu kräftigen Arzneimitteln, theils zu Gewürzen geeignet sind, z. B. Zingiber officinale L., der Ingwer, und Curcuma Zedoaria Rosc., die Zittwerwurzel, deren knotige Wurzelstöcke als Gewürz und Arznei benutzt werden. Alpinia Cardamomum Roxb., deren eckige Samen, die Kardamomen, ein vortreffliches Gewürz liefern. Einige enthalten überdieß einen gelben Farbstoff, z. B. Curcuma longa L., die Gilbwurz, deren gepulverter Wurzelstock häufig als gelber, unschädlicher Farbstoff unter dem Namen Curcuma angewendet wird.

### Ordnung Musaceae.

Sind ebenfalls der heißen Zone eigen. Aus dem ausdauernden Wurzelstocke entwickeln sich riesenhafte Blätter, deren lange und dicke, fest einander umschließende Blattscheiden eine Art Stamm von 8—12′ Höhe und 4—6″ Dicke bilden.

Musa L., Pisang, Banane oder Paradiesfeige (VI. 1). M. paradisiaca L., der gemeine Pisang, wächst ursprünglich in Ostindien wild, und wird jetzt sehr häufig auch in Afrika und Amerika angepflanzt. Die ungetheilten Blätter sind 8—12′ lang, und oft über 2′ breit; sie werden zum Dachdecken benutzt; die etwas dreikantigen, gelben, fleischigen, süßen und wohlschmeckenden Früchte haben die Größe und Gestalt einer Gurke, und bilden ein Hauptnahrungsmittel der Indianer. Nach der Fruchtreife stirbt der Stamm bis auf den Wurzelstock ab, welcher dann von Neuem austreibt.

### Ordnung Irideae.

Iris L., Schwertlilie (III. 1), wird in verschiedenen Arten als Zierpflanze in unseren Gärten gezogen. I. Pseudacorus L., mit gelben Blüthen, wächst häufig an Teichen und stehenden Gewässern. Crocus vernus L., der Frühlingssafran (III. 1), mit weißen und blauen Blüthen, ist häufig in den Alpen, und blüht im Frühlinge. Cr. maesiacus Sims., mit gelben Blüthen, ist eine der am frühesten blühenden Pflanzen unserer Gärten. Cr. sativus L., der ächte Safran, stammt aus dem Orient, wird aber in Oestreich, Frankreich, Italien und England häufig angebaut. Er blüht im September oder October. Der dreispaltige Griffel mit seinen hochgelben Narben liefert den im Handel vorkommenden Safran, der zum Gelbfärben, zu Gewürz und Arznei dient. Von 2000 Blüthen erhält man noch nicht Ein Loth Safran.

### Ordnung Amaryllideae.

Hierher gehören als erste Frühlingsboten Galanthus nivalis L., das Schneeglöckchen (VI. 1), und Leucojum vernum L., das Märzglöckchen (VI. 1) in Auen, lichten Wäldern, unter Gebüsch ꝛc. Narcissus L., Narcisse (VI. 1), deren Arten im Frühlinge blühen, und häufig in unseren Gärten der Schönheit ihrer Blüthen und deren Wohlgeruch halber gezogen werden. N. Pseudonarcissus L., der Märzbecher mit gelben Blüthen, findet sich hier und da in Deutschland auf Bergwiesen. N. poëticus L., die weiße Narcisse auf Wiesen bei Triest ꝛc. Agave americana L., die sogenannte

hundertjährige Aloe (VI. 1), stammt ursprünglich aus Amerika, hält aber im südlichen Europa im Freien aus, und wird daselbst zu fast undurchdringlichen Hecken benutzt. Die 5—7′ langen und 8—10″ breiten, sehr dicken Blätter sind graugrün, am Rande dornig gezähnt, und bilden eine große Rosette, aus deren Mitte oft erst nach 50—60 Jahren in Einem Sommer ein 15—25′ hoher Stengel emporwächst, der viele Tausende gelblicher, honigreicher Blüthen trägt. Nach der Reife der Samen stirbt die ganze Pflanze ab. In Amerika benutzt man ihre Blatt- und Stengelfasern zu Flechtwerken und Geweben; aus dem Safte der blühbaren Pflanze wird ein berauschendes Getränke, Pulque, bereitet.

### Ordnung Bromeliaceae.

Bromelia Ananas L., die Ananas aus Südamerika bildet durch Fleischigwerden und Verwachsen der Deckblätter und Früchte einen zapfenähnlichen, gelben, saftigen Fruchtstand, die Ananas, welche ihres sehr angenehmen Geruches und Wohlgeschmackes wegen als Obst hoch geschätzt, und deßhalb auch häufig bei uns in Treibhäusern gezogen wird.

### Ordnung Asparageae (52).

Asparagus officinalis L., der Spargel (VI. 1), wächst hier und da auf fruchtbaren Wiesen wild, wird aber häufig cultivirt, indem der Wurzelstock im Frühjahre viele Triebe entwickelt, welche, wenn sie kaum über die Oberfläche des Bodens emporragen, abgestochen werden, und dann ein vortreffliches Gemüse liefern.

Paris quadrifolia L., die Einbeere (VIII. 4). Findet sich häufig in Wäldern und ist giftig. Der kriechende Wurzelstock treibt einfache Stengel mit gewöhnlich 4 quirlständigen Blättern und einer endständigen Blüthe. Convallaria majalis, das Maiblümchen (VI. 1), findet sich häufig in Hainen und lichten Wäldern, und ist durch den Wohlgeruch seiner Blüthen ausgezeichnet. Smilax aspera L., die Stechwinde (XXII. 6), findet sich unter Gesträuch am Ufer des adriatischen Meeres, und blüht im August und September. Ruscus L., Mäusedorn (XXII. 11). R. aculeatus L., findet sich an uncultivirten Orten unter Gesträuch und in Wäldern in Istrien, Süd-

tyrol ꝛc. R. Hypoglossum L. in gebirgigen und waldigen Orten im wärmeren Krain und Littorale. Beide blühen im März und April.

### Ordnung Liliaceae.

Die lilienartigen Gewächse sind meist Zwiebelgewächse, welche sich zum Theil durch schöne Blüthen auszeichnen, und daher theils als Ziergewächse in den Gärten gezogen, theils als Küchenkräuter zum Würzen der Speisen benutzt werden. Zu ersteren gehören: Tulipa Gesneriana L., (VI. 1) die Tulpe, stammt aus der Levante. T. sylvestris L. wächst hier und da bei uns auf Waldwiesen und unter Gebüschen. Fritillaria imperialis L., die Kaiserkrone (VI. 1), stammt aus dem Orient. Lilium bulbiferum L., die Feuerlilie, und L. Martagon L., der Türkenbund, wachsen in Deutschland hier und da in Bergwäldern, werden aber auch häufig in Gärten gezogen; deßgleichen L. candidum L., die weiße Lilie, und Hyacinthus orientalis L., die Hyacinthe, welche aus dem Oriente stammen. Zu den Küchenkräutern gehört insbesondere die Gattung Allium L., Lauch (VI. 1). A. Porrum L., der gemeine Lauch, Suppenlauch oder Porrey, stammt aus dem südlichen Europa. A. sativum L., der Knoblauch, ist ursprünglich in Sicilien zu Hause. A. Ascalonicum L., die Schalotte, stammt aus der Levante. A. Schoenoprasum L., der Schnittlauch, findet sich an den Ufern der Mosel, am Unterrhein, der Elbe ꝛc.; das häufig auf den Alpen vorkommende A. sibiricum L. ist nur eine Varietät davon. A. Cepa L., die Zwiebel, wird in vielen Spielarten gebaut; ihr eigentliches Vaterland ist unbekannt. A. Victoriale L., Allermannsharnisch, ist häufig auf Alpen, namentlich in der Nähe der Sennhütten, und galt sonst bei dem Landvolke als ein besonderes Heilmittel.

Phormium tenax L., der neuseeländische Flachs, wächst in Menge in den sumpfigen Niederungen Neuseeland's, und ist in neuerer Zeit wegen der außerordentlichen Zähigkeit seiner Blattfasern wichtig geworden; dieselben werden zu Geflechten und Geweben, und besonders zur Verfertigung von Schiffstauen verwendet.

### Ordnung Colchicaceae.

Hierher gehört Colchicum autumnale L., die Herbstzeitlose (VI. 3), welche durch ganz Deutschland auf Wiesen und Triften sehr häufig ist. Die blaßrothen Blüthen erscheinen im September und October unmittelbar aus der fast faustgroßen, dichten Zwiebel, die zugehörigen Blätter aber erst im nächsten Frühjahre, und heben dann die großen, aufgeblasenen Fruchtkapseln mit in die Höhe. Sie enthält in allen ihren Theilen einen scharfen giftigen Stoff, weßhalb sie weder frisch, noch trocken vom Vieh gefressen wird, und daher bei ihrer starken Vermehrung auf Wiesen ein sehr lästiges Unkraut ist.

Veratrum album L., der weiße Germer oder die weiße Nießwurz, ist eine der schönsten Pflanzen der Alpenwiesen, blüht im Juni und Juli, und ist giftig; der gepulverte Wurzelstock wird als Nießpulver angewendet.

### Ordnung Palmae.

Die Palmen sind fast ausschließlich der heißen Zone eigen; nur die Zwergpalme oder Fächerpalme, Chamaerops humilis L., wächst auch im südlichsten Theile Europa's wild. Sie haben meist einen einfachen, völlig blatt- und astlosen Stamm, der zuweilen 120—130′, ja einzeln bis 180′ hoch wird, und auf seinem Gipfel eine Krone von oft 20—25′ langen, gefiederten oder handförmig-getheilten Blättern trägt.

Phoenix dactylifera L., die Dattelpalme, ist im Orient, in Aegypten, Nordafrika, Arabien, Palästina, ꝛc. einheimisch, und wird häufig daselbst angebaut, indem ihre süßen Früchte, die Datteln, die Hauptnahrung der Araber und mehrerer afrikanischen Völkerschaften ausmachen; der Stamm und die starken Blattstiele liefern Bau- und Werkholz, und die braunen Fasern der letzteren, sowie die Blätter, Material zu Geweben und Flechtwerken.

Cocos nucifera L. Die Cocospalme gedeiht vorzüglich an den Seeküsten der Tropenländer. Die großen Früchte, Cocosnüsse, enthalten unter einer dicken, faserigen Rinde eine fast kugelige Nuß, welche unter einer dünnen, aber knochenharten Schale einen weißen Kern vom Geschmacke der Haselnüsse enthält, der groß genug ist, um zwei Menschen zu sättigen. Vor der

völligen Reife findet sich im Inneren des Kernes etwa ein Quart einer sehr wohlschmeckenden und kühlenden Milch. Aus dem Kerne wird ein fettes Oel gewonnen, das häufig zur Seifenbereitung verwendet wird. Der Stamm liefert Bauholz, die Blätter dienen zum Decken der Hütten, und ihre Fasern, sowie die der Rinde an den Früchten, werden zu sehr festen Stricken und gröberen Geweben verarbeitet.

Attalea compta Mart. liefert in ihrer dicken und sehr festen Fruchtschale das Material, welches die Drechsler unter dem Namen Cocosnuß zu Stockknöpfen und dergleichen verarbeiten. Elaëis guineensis L., Oelpalme, ursprünglich in Afrika zu Hause, aber durch die Neger in alle Tropenländer verbreitet, enthält in ihrem Fruchtfleische ein fettes Oel, womit sich die Neger die Haut einreiben. Von Arecca oleracea L., Kohlpalme in Brasilien und anderen werden die jungen Sprossen als Gemüse gegessen. Der Saft mehrerer Arten von Mauritia, z. B. M. vinifera L. in Ostindien liefert ein süßes, sehr angenehmes Getränke, den sogenannten Palmwein; und von Calamus Rotang L. und verwandten Arten in Ostindien, deren äußerst schlanke, oft kaum zolldicke Stämme bis gegen 500′ lang werden, erhalten wir die verschiedenen Sorten des sogenannten spanischen Rohrs und der Bambusstöcke, welche innen nicht hohl sind. Letztere scheinen Wurzelsprossen zu sein. Endlich wird aus dem Marke mehrerer ostindischen Palmen, z. B. Sagus Rumphii L., Phönix farinifera Roxb. etc., ebenso, wie aus dem Marke der verschiedenen, zur Ordnung der Cycadeen gehörigen Cycas-Arten der ächte Sago bereitet.

### Ordnung Juncaceae.

Juncus L., Simse (VI. 1), deren Arten sich immer an nassen, sumpfigen Stellen finden. Die Blätter sind meist borstenartig, und die Blüthen stehen in Knäueln oder Dolden an der Spitze oder Seite der oft ganz blattlosen Stengel. J. effusus L. und J. glaucus Ehrh. sind sehr häufig, und werden zu Flechtwerken benutzt. J. sylvaticus L. häufig an Gräben und sumpfigen Stellen. J. bufonius L., die Krötensimse, ist klein und überzieht oft ganze Strecken etwas sumpfiger Wiesen. Luzula DC., die Hainsimse mit grasartigen Blättern. L.

pilosa Willd. erscheint im ersten Frühjahre häufig auf Schlägen und lichten Waldstellen. L. albida DC., das Hirschgras, ist häufig in Wäldern.

### Ordnung Cyperaceae.

Die Blüthendecke besteht aus Spelzen; die Blüthen sind zwitterig oder eingeschlechtig, und bilden meist zusammengesetzte oder einfache Aehren. Jede Blüthe enthält drei Staubblätter mit ungespaltenen Staubbeuteln und einem freien, oberständigen Fruchtknoten, der einen Griffel mit 2—3 Narben trägt. Die Blätter sind grasartig, und sitzen auf einer geschlossenen Scheide, fehlen nicht selten ganz oder bilden nur eine Stachelspitze am Ende der Scheide. Die hierher gehörigen Pflanzen werden gewöhnlich Scheingräser genannt, kommen vorzüglich auf nassen, sumpfigen Stellen vor, bilden den größten Theil der Rasendecke der Torfmoore (Wiesenmoore) und durch ihre Wurzeln und Wurzelstöcke einen großen Theil des Torfes selbst.

Cyperus esculentus L. Die Erdmandel im südlichen Europa, deren fleischig-verdickte und süßlich schmeckende Wurzeln gegen 16 pCt. fettes Oel enthalten und häufig gegessen werden. C. papyrus L. Die Papierstaude in Aegypten und Sicilien, aus deren Blattscheiden und gespaltenen Halmen durch Pressen und Zusammenkleben vor Erfindung des jetzigen Papiers Papier gemacht wurde. Scirpus L., Binse (Ill. 1), Sc. lacustris L., die Weiherbinse, in stehenden Gewässern, wird 6—8′ hoch und zu Flechtwerken benutzt. Sc. caespitosus L. ist häufig auf Torfgründen; Sc. sylvaticus L. auf feuchten Waldwiesen, an Bächen und Gräben. Eriophorum L., Wollgras (Ill. 1), ist dadurch ausgezeichnet, daß zur Zeit der Reife die Frucht von einem Schopfe silberweißer, glänzender, langer Haare umgeben ist. E. latifolium Hoppe. häufig auf feuchten Wiesen. E. angustifolium Roth., die Torfblume auf Torfboden, welchen sie durch ihre Gegenwart stets anzeigt. Carex L., Riedgras (XXI. 2), die zahlreichen Arten wachsen theils im Walde, wie C. digitata L., C. ornithopoda Willd. C. alba Scop. etc., vorzüglich aber auf nassen sumpfigen Wiesen, wie C. dioica L., C. vulpina L., C. fulva Good., C. ampullacea Good., C., vesicaria L. etc., theils an und in

Gräben, wie C. stricta Good., C. acuta L. etc. Mehrere wachsen auf den höchsten Alpen, wie C. atrata L., C. lagopina Wahlbg., C. ustulata Wahlbg. etc., und C. arenaria L., die Sandsegge auf losem Sande, besonders der Seeküsten, zu dessen Befestigung sie mittelst ihrer langen unterirdischen Stengel wesentlich beiträgt.

### Ordnung Gramineae.

Die Blüthendecke besteht aus Spelzen; die Blüthen sind zwitterig oder eingeschlechtig, und bilden ein- oder mehrblüthige Aehrchen, welche sich zu Aehren, Rispen ꝛc. vereinigen. Jede Blüthe enthält gewöhnlich 3, seltener 6, oder durch Fehlschlagen nur 1—2 Staubblätter mit an beiden Enden ausgerandeten Staubbeuteln, einen freien, oberständigen Fruchtknoten mit 1 oder 2 Griffeln und 2 Narben. Der Stengel ist meist hohl und mit Knoten versehen (Halm), von welchen die Blätter entspringen, die mit ihrer vorne geschlitzten Scheide den Stengel umfassen. Es gehören zu den Gräsern die wichtigsten Nutzpflanzen, namentlich die Getreidearten, und die vorzüglichsten Futterpflanzen der Hausthiere, indem sie den Hauptbestandtheil der Wiesen ausmachen.

Zu den wichtigsten bei uns einheimischen oder angebauten Gräsern gehören:

A. diejenigen, deren Aehrchen Rispen bilden.

Avena L., Hafer (III. 2), eine als Getreide und Futtergras wichtige Gattung. Die äußere Blüthenspelze trägt eine kniefömig gebogene Granne, und die Frucht ist theils mit den Spelzen verwachsen, theils frei. A. sativa L., der gemeine Hafer mit nach allen Seiten gleich abstehenden Rispenästen, wird häufig als Futterpflanze gebaut; ebenso A. orientalis Schreb., der türkische Hafer oder Fahnenhafer, und A. strigósa Schreb., der Rauhhafer, beide mit einseitiger Rispe. A. nuda L., der Nackthafer mit nackten Früchten. A. brevis Roth., der kurze Hafer mit sehr kurzen, aber breiten Aehrchen. Alle diese Arten werden bei uns der Samen halber angebaut, und können schon als junge Pflanzen leicht von den übrigen Getreide-Arten dadurch unterschieden werden, daß die

Blätter zu beiden Seiten des Züngelchens keine hervortretende Spitzen zeigen. A. fatua L., der wilde Hafer, und A. sterilis L., der Taubhafer, wachsen unter der Saat als Unkraut, haben behaarte Spelzen, und am Grunde der Blüthen einen Büschel gelblicher oder fuchsrother Haare. Die wildwachsenden Arten sind meist ausdauernd und gute Futtergräser, z. B. A. pubescens L., der kurzhaarige Hafer, A. pratensis L., der Wiesenhafer, auf trockenen Wiesen; A. flavescens L., der Gelbhafer, und vorzüglich A. eliator L. = Arrhenatherum elatius M. et K., der hohe Glatthafer oder das französische Raygras, welches sich sehr stark bestockt, 5—6 Jahre ausdauert, und hohe Halme treibt.

Panicum L., Hirse (III. 2), ist reich an Arten; bei uns werden der Samen halber angebaut P. miliaceum L., die gemeine Hirse mit lockerer überhängender Rispe, und P. italicum L., die Kolbenhirse mit gedrängter kolbiger Rispe. Beide stammen aus Ostindien.

Zea Mays L., das Welschkorn oder Türkenkorn (XXI. 2.) stammt aus Amerika, wo es eine Hauptnahrung der Eingeborenen ausmacht, wird aber jetzt besonders im südlichen Deutschland auch häufig cultivirt.

Treffliche Wiesengräser sind: Holcus lanatus L., das Honiggras mit weichhaarigen Blättern; Poa pratensis L., P. trivialis L., P. fertilis Host., die sogenannten Rispengräser; Festuca gigantea Vill., die Riesentrespe mit sehr langer Rispe. F. elatior L., das hohe Schwingelgras ꝛc. Poa nemoralis L. und P. bulbosa L., finden sich häufig auf Waldblößen, und Festuca sylvatica L., in schattigen Wäldern. Glyceria fluitans R Br., das Manna-gras, ist häufig in sumpfigen Gegenden, an Wassergräben und Teichen. Die Samen werden vorzüglich in Polen, Preußen, Schweden ꝛc. gesammelt und zu Suppen benutzt. Gl. spectabilis M. et K., das große Süßgras, und Gl. aquatica Prest., das Wasserfüßgras, auf nassen Wiesen und Torfmooren, sind gute Futtergräser. Aira caespitosa L., die Schmiele, wächst auf frischen, feuchten Stellen im Walde. An trockenen Orten und auf Sandboden wachsen als gute Futtergräser: Aira flexuosa L., Agrostis vulgaris Wither., der

gemeine Windhalm, Briza media L., das Zittergras, Hierochloa borealis L., das Darrgras ꝛc. Apera spica venti L., ächter Windhalm, und namentlich Bromus secalinus L., die Trespe, sind lästige Unkräuter unter der Saat.

Arundo Phragmites L. Das Teichrohr wächst häufig in Teichen, an Flußufern, ꝛc., und wird gegen 6′ hoch. Die langen Halme werden zu Matten, zum Berohren der Wände, zum Dachdecken ꝛc. benutzt, und mit den großen Blüthenrispen kann man Wolle grün färben. A. Donax L., das italienische Rohr, wächst an sumpfigen Orten schon in Istrien und Südtyrol. Der Halm wird 6—15′ hoch und oft 1″ dick. Der zur Zeit der Reife strohgelbe, sehr leichte und doch feste Halm dient zu Malerstäben, Pfeifenrohren, Webspuhlen ꝛc., weßhalb die Pflanze auch hier und da cultivirt wird.

### B. Gräser, deren Aehrchen zusammengesetzte Aehren bilden.

Triticum L., Weizen (III. 2). Die cultivirten Arten lassen sich auf 2 Hauptformen zurückführen, nämlich auf eigentliche Weizenarten mit nackten Früchten, und auf Spelz- oder Dinkelarten, deren Früchte mit den Spelzen verwachsen sind. Zu den ersteren gehören: T. vulgare L., der gemeine Weizen, welcher als Sommer- und Winterfrucht gebaut wird. Seine Kultur erstreckt sich von den Gränzen der heißen Zone bis zu denen der kalten Zone, wo er aber viel früher, als Gerste und Hafer aufhört. In Italien baut man ihn auf recht mageren Aeckern, um feines Stroh zu Strohhüten zu erzielen. T. turgidum L., der Wunderweizen, hat nicht selten am Grunde ästige Aehren. Tr. durum Desf. zeichnet sich durch sehr harte, hornartige und durchscheinende Früchte aus. T. polonicum L. Der polnische Weizen oder Astrachan-Korn hat eine lange, überhängende, blau bereifte Aehre, und wird oft 6—7′ hoch. Zu den Spelzarten gehören: T. Spelta L., der gemeine Spelz oder Dinkel, T. monococcum L., das Einkorn oder Peterskorn, mit nur Einem entwickelten Korne in jedem Aehrchen, und T. dicoccum Schrnk., der Ehmer-Weizen; beide letztere werden jedoch seltener cultivirt. T. repens L.,

die Quecke, oder das Hundsgras, wird durch ihre weit kriechenden, unterirdischen Stengel ein sehr lästiges Unkraut auf sandigen Aeckern; doch werden dieselben in der Medizin benützt, und können auch als Viehfutter angewendet werden.

Secale cereale L., der Roggen oder das Korn, ist wahrscheinlich ursprünglich in Asien zu Hause, und wird bei uns vorzüglich als Winterfrucht gebaut.

Hordeum L. Gerste. Die Früchte sind mit den Spelzen verwachsen. Die Gerste wird meist zum Bierbrauen, zu Graupen, weniger zum Brodbacken benutzt. Bei uns werden 4 Arten angebaut, nämlich: H. vulgare L., die gemeine Gerste, mit 6 Reihen Früchte, wovon jedoch 4 Reihen weiter vorspringen, als die beiden übrigen; sie wird meist als Winterfrucht gebaut. Eine Spielart mit nackten Früchten wird Himmelsgerste genannt. H. hexastichum L. Die sechszeilige Gerste, deren Früchte 6 gleichweit vorspringende Zeilen bilden; sie wird als Sommer- und Winterfrucht gebaut. H. distichum L., die zweizeilige Gerste, deren Samen nur 2 Zeilen bilden; sie wird nur als Sommerfrucht gebaut, und besonders zum Bierbrauen geschätzt. Eine Spielart mit nackten Früchten ist die sogenannte Kaffeegerste. H. Zeocritum L., die Bart- oder Pfauengerste, wird vorzüglich in Gebirgsgegenden als Sommerfrucht gebaut, und zwar zuweilen noch in einer Höhe von 5000′ über dem Meeresspiegel. H. murinum L., die Mauergerste wächst häufig bei uns an Wegen, Mauern, Schutthaufen ꝛc.

Diese drei wichtigsten Getreidegattungen unterscheiden sich im Wesentlichen darin, daß bei den Gerstenarten die Aehrchen immer zu dreien beisammen an der Spindel stehen, aber einblüthig sind, und jedes beide Spelzen auf derselben Seite, und zwar nach außen trägt, so daß diese gleichsam eine sechsblätterige Hülle darstellen, zwischen welcher und der Spindel sich die Aehrchen befinden. Bei den Weizenarten und dem Roggen stehen die Aehrchen stets einzeln und zwischen ihren beiden Spelzen, welche letztere daher einander gegenüberstehen; dabei sind bei den Weizenarten die Spelzen breit, und jedes Aehrchen besteht aus drei, oder mehr Blüthen, ist mit seiner breiten Seite der Spindel zugekehrt, und sitzt ungestielt in einem Ausschnitte derselben; bei

dem Roggen dagegen sind die Spelzen schmal und pfriemenförmig, und jedes Aehrchen besteht nur aus zwei Blüthen und dem Ansatze eines dritten, welches langgestielt ist. Die jungen Pflanzen lassen sich dadurch von einander unterscheiden, daß der Roggen anfangs eine röthliche Farbe zeigt, später aber die Blätter oben hellgrün, unten bläulich sind, und ein jedes zu beiden Seiten des Blattzüngelchen eine kurze häutige Spitze hat, welche kaum über einander hinwegragen; der Weizen erscheint sogleich grün, später sind die Blätter auf beiden Seiten satt-grün und breiter, als bei dem Roggen, stimmen aber hinsichtlich der Bildung der häutigen Spitzen zu beiden Seiten des Züngelchens mit denen des Roggens überein; die Blätter der Gerste sind vom Anfange an auf beiden Seiten hellgrün, und die häutigen Spitzen beiderseits so lang, daß sie weit über einander hinwegragen, und bewimpert; bei dem Hafer endlich haben die Blätter am Züngelchen gar keine Spitzen, sondern ihre Ränder verlaufen unmittelbar in die Blattscheide.

Elymus europaeus L. Das Haargras wächst in bergigen Waldungen; E. arenarius L., das Sandhaargras, auf Sandfeldern, dient mittelst seiner weitlaufenden, vielfach verzweigten, unterirdischen Stengel zum Binden des Flugsandes. Phalaris canariensis L., das Kanariengras, stammt von den kanarischen Inseln, wird aber jetzt hier und da angebaut, um die Samen als Vogelfutter zu benutzen. Ph. arundinacea L., das Bandgras, wächst an Wassergräben und Teichen; eine Varietät davon mit schön weiß und grün oder rosenroth gestreiften Blättern wird häufig in Gärten gezogen. Alopecurus pratensis L., der Wiesenfuchsschwanz, mit dicht gedrängten Aehren, blüht früh im Mai, bestockt sich stark und wächst schnell wieder nach, ist daher eines unserer besten Futtergräser. Phleum pratense L., das Wiesenlieschgras oder Timotheusgras, und Ph. Boehmeri L., das Glanzlieschgras, sind auch gute Futtergräser, jedoch weniger ergiebig, als das vorige. Anthoxanthum odoratum L. (II. 2), das Ruchgras, ist ein niedriges, auf Wiesen und Weideplätzen vorkommendes Gras, welches ein eigenthümliches festes flüchtiges Oel, Cumarin, enthält, daher beim Trocknen sehr angenehm riecht, und vorzüglich den Wohlgeruch des Heues

veranlaßt. Lolium perenne L. Das englische Raygras (III. 2), findet sich überall an Wegen, Rainen, auf Wiesen ꝛc., und eignet sich vorzüglich zu dichten, grünen Rasenplätzen in Gartenanlagen. L. temulentum L., der Taumellolch, wächst als Unkraut häufig unter der Saat; seine Samen erregen Schwindel, Trunkenheit, Uebelkeit, Erbrechen ꝛc. Cynosurus cristatus L., das Kammgras, und Dactylis glomerata L., das Knäuelgras, gehören auch noch zu den besseren Futtergräsern. Stipa pennata L., das Reihergras, wächst auf dürren Hügeln, und zeichnet sich durch sehr lange, gefiederte Grannen aus. Nardus stricta L., das Borstengras, überzieht auf trockenen und feuchten, aber mageren Waldplätzen, oft ganze Strecken.

Unter den Gräsern heißer Gegenden sind vorzüglich wichtig: Oryza sativa L., der Reis (VI. 2), stammt aus Ostindien, wird aber jetzt überall in warmen Ländern, selbst im südlichen Europa, angebaut. Er ist für Asien die wichtigste Getreideart, und bildet dort ein Hauptnahrungsmittel, kann jedoch nicht zu Brod verbacken werden. Aus ihm wird der Arak bereitet.

Sorghum vulgare Pers. Die Mohrenhirse und verwandte Arten werden in Asien, dem warmen Europa, und vorzüglich im inneren Afrika angebaut. Die Samen sind denen der Hirse ähnlich, aber größer.

Saccharum officinarum L. Das Zuckerrohr ist ursprünglich in Ostindien zu Hause, wird aber jetzt in allen heißen Ländern, in Europa nur in Sicilien, angebaut, um aus dem Safte den Zucker, und durch Gährung und Destillation den Rum zu gewinnen.

Bambusa arundinacea L. Das Bambusrohr und einige andere Arten dieser Gattung sind baumartige Gräser, die in den heißesten Gegenden Asien's und Amerika's wachsen. Sie werden bis 40′ hoch, ja B. maxima Rumph. soll selbst 80 bis 100′ hoch und schenkeldick werden. Die Stämme werden ihrer Leichtigkeit und Zähigkeit wegen als Baumaterial ꝛc. verwendet; ebenso stammen von ihnen die innen hohlen Spazierstöcke, welche unter dem Namen Pfefferrohre ꝛc. bekannt sind.

# Zweite Abtheilung.

## Kryptrogamen, plantae cryptogamae.

### Dritte Classe.

Gefäßkryptogamen, plantae cryptogamae vasculares.

(pl. semivasculares s. aethogamae).

#### Ordnung Equisetaceae.

Die Stengel sind rund, meist gefurcht, und von Strecke zu Strecke von einem Quirl schuppenförmiger, an der Basis zu einer Scheide verwachsener Blätter umgeben. Der ährenförmige Fruchtstand steht auf der Spitze der gewöhnlichen oberirdischen, und meist verzweigten Stengel, zuweilen aber auch auf besonderen, nicht verzweigten, und dann meist auch nicht grün gefärbten Stengeln.

Equisetum L., Schachtelhalm. Alle Arten enthalten viele Kieselerde, weßhalb auch mehrere zum Putzen des Zinnes und zum Poliren benutzt werden. Ersteres gilt namentlich von den unfruchtbaren Wedeln des E. arvense L., dem Zinnkraute, welches sich auf Aeckern ꝛc., namentlich auf thonigem Boden findet; letzteres von E. hyemale L., dem eigentlichen Schachtelhalme, welcher sich an Wassergräben ꝛc. findet.

#### Ordnung Filices.

Der Stengel der Farnkräuter liegt meist ganz im Boden oder erhebt sich doch nur wenig über denselben; die Blätter sind meist gestielt, mannigfach und meist sehr zierlich vom Rande her tief eingeschnitten, seltener ungetheilt, und zeigen deutliche Nerven. Die Sporen bilden meist Häufchen, die auf verschiedene Weise auf der Unterseite des Blattes an einander gereiht, und meist ganz oder theilweise von dem Schleierchen bedeckt sind. Das Blatt erscheint dabei entweder ganz unverändert, oder auch durch Nichtausbildung eines Theiles des Parenchyms verschmälert. Bei einigen bildet das wenige, an den sporentragenden Blät-

tern sich neben den Blattrippen ausbildende Parenchym kugelige, die Sporen enthaltende Kapseln (Osmunda regalis etc.). Die Farnkräuter enthalten in ihren Stengeln viel Gerbstoff, das Parenchym häufig Stärkmehl, und die Blätter eine große Menge Kalisalze.

Pteris aquilina L., der Adlerfarn, findet sich häufig auf Schlägen und in lichten Waldungen, die er oft in großen Strecken dicht überzieht, und dadurch bei Culturen sehr lästig wird. Die Blätter sind 3—5′ hoch, dreifach gefiedert mit einem langen, nackten, oben rinnenförmigen Stiele; die primären Abtheilungen des Blattes sind sehr groß, stehen aber nicht in gleicher Ebene mit dem allgemeinen Blattstiele.

Aspidium Sw., Schildfarn. A. Filix mas L., der Wurmfarn, findet sich häufig an feuchten, steinigen Waldorten; die Blätter sind doppelt-gefiedert, mit an den Seiten gesägten und oben gekerbten Fiederchen. Die Fruchthäufchen bilden längs den Mittelrippen der Fiederchen zwei Reihen, und sind von einem Schleierchen bedeckt. Der unterirdische Stengel wird als Mittel gegen den Bandwurm angewendet. A. Thelypteris L. findet sich in feuchten Waldungen und auf Torfmooren. Athyrium Sw., Blasenfarn. A. Filix femina L. häufig an feuchten Waldorten, an Gräben und Flüssen; unterscheidet sich leicht vom Wurmfarn durch die tief-sägeförmig eingeschnittenen, schmalen Fiederchen.

Polypodium L., Tüpfelfarn. Die Fruchthäufchen stehen zerstreut auf der unteren Blattfläche, und sind von keinem Schleierchen bedeckt. P. vulgare L., das Engelsüß, findet sich an steinigen Waldorten, an Mauern ꝛc. P. Phegopteris L. findet sich an frischen Waldorten, besonders in Buchenbeständen.

Die verschiedenen Farren werden durch die bedeutende Ausbreitung ihrer unterirdischen Stengel in den Wäldern, insbesondere bei Culturen, oft sehr lästig; sind aber als Streu sehr brauchbar, und liefern in ihrer Asche viele Potasche.

An Mauern und in Felsritzen findet sich sehr häufig Asplenium Ruta muraria L., die Mauerraute. Ein sehr schönes Farnkraut ist Osmunda regalis L., der Königs-

farn, welcher sich in moorigen Wäldern und feuchten Gebüschen findet; das Blatt ist doppelt-gefiedert, und das obere sporentragende, am oberen Theile in eine aus dichten Aehren gebildete Rispe zusammengezogen.

### Ordnung Lycopodiaceae.

Der kriechende Stengel ist ringsum von meist schmalen, lanzettförmigen Blättern umgeben. Die Sporenfrüchte entstehen an der Basis der Blätter, welche sich zuweilen am Ende eines weitläufig mit Blättern besetzten Astes kolbenförmig zusammendrängen, und so einen eigenthümlichen ährenförmigen Fruchtstand bilden.

Lycopodium L., Bärlapp. L. clavatum L., in lichten Wäldern, zwischen Moos ꝛc.; die Zweige sind rund, gegabelt mit abstehenden Blättern. L. complanatum L. in Nadelwäldern; die Zweige sind platt-gedrückt, gegabelt mit, wenigstens an den jüngsten Zweigen, dachziegelartig anliegenden Blättern. Beide zeigen in den Forsten trockene oder moorige Stellen an; und von beiden werden die Sporen gesammelt, welche unter dem Namen Hexenmehl, Blitzpulver ꝛc. bekannt sind.

### Ordnung Musci.

Der Stengel der Laubmoose ist rundlich und ringsum mit einfachen, von einem Nerv durchzogenen Blättchen besetzt, welche in ihren Achseln meist kleine Knöspchen tragen, wodurch sich der Stengel verästelt. Die Sporen liegen frei in der mehr oder minder becherförmigen Mooskapsel, welche auf einer dünnen Borste befestigt ist, sich mittelst eines Deckelchens öffnet, und auf ihrer Spitze das Mützchen trägt.

Polytrichum commune, der Widerthon, hat eine sehr lange Borste, und bildet in unseren Wäldern an schattigen und feuchten Stellen dichte Rasen, wodurch er bei der Saat der Holzgewächse zuweilen lästig wird. P. longisetum liebt sumpfige Orte und hilft sogar den Torf bilden. P. juniperinum wächst mehr auf trockenen und unfruchtbaren Orten. Von diesen 3 Arten werden die von den Blättern befreiten Stengel zu Bürsten, kleinen Besen ꝛc. benützt.

Polytrichum ericoides, Trichostomum canescens etc. wachsen an dürren und unfruchtbaren Orten häufig in weiten Rasen, so daß sie zur Benarbung des Bodens sehr nützlich sind. Dicranum scoparium, besenförmiger Gabelzahn, ist sehr häufig auf mageren Waldplätzen, besonders in lichten Nadelhölzern, und bildet daselbst dichte, polsterartige Rasen.

Die Arten der Gattung Hypnum, Astmos, bilden vorzüglich die Moosdecke unserer Waldungen; H. tamariscinum überzieht daselbst oft weite Strecken. H. Crista castrensis ist häufig in steinigen Waldungen. H. sylvaticum, undulatum, lucens, bilden an feuchten, schattigen Waldorten und am Fuße der Bäume polsterartige Rasen. H. cupressiforme ist häufig, und bildet auf Steinen und an Bäumen lockere Rasen. Die Arten der Gattung Sphagnum, Torfmoos, finden sich vorzüglich auf Torfmooren (Hochmooren), und tragen wesentlich zur Bildung des Torfes bei; vorzüglich häufig sind: Sph. obtusifolium, acutifolium etc.

Mnium palustre, das Sternmoos, breitet sich auch auf sumpfigen und nassen Stellen in weiten Polstern aus, und trägt daher auch zur Torfbildung bei.

### Ordnung Hepaticae.

Zu den Lebermoosen gehört vorzüglich die Gattung Marchantia, Sternlebermoos, mit flachem, dem Boden angedrücktem Laube, aus welchem sich ein schild- oder schirmartiger Fruchtstand auf einem ziemlich langen Stiele erhebt. M. polymorpha ist gemein an feuchten, schattigen Stellen in der Nähe von Gräben, Quellbächen ꝛc. Die zahlreichen Arten der Gattung Jungermannia bilden an Steinen und Baumstämmen flach aufliegende Rasen.

## Vierte Classe.

### Zellenkryptogamen, plantae cryptogamae cellulares.

(pl. cellulares s. amphigamae.)

#### Ordnung Lichenes.

Die Flechten zeigen sehr verschiedene Formen und Farben, sind trocken, häutig, lederartig oder körnig. Die Sporen entwickeln sich im Inneren größerer Mutterzellen an ganz unbestimmten Stellen der Pflanze; die Sporenfrüchte, welche häufig anders, als das Flechtenlager gefärbt sind, bleiben theils geschlossen, theils brechen sie durch die Oberfläche hervor, und breiten sich mehr oder weniger linien-, becher- oder scheibenförmig aus, wobei sich zuweilen ein Theil der oberen Fläche der Pflanze mit in die Höhe hebt, so daß die Frucht oft auf einem kürzeren oder längeren Stielchen zu stehen scheint. Die Flechten wachsen überall auf der Erde, auf Steinen, an Baumrinden ꝛc., und scheinen dazu bestimmt zu sein, auf Felsen und solchen Erdflächen, welche anderen Gewächsen noch unzugänglich sind, den ersten Pflanzenüberzug zu bilden, und sie dadurch für eine höhere Vegetation vorzubereiten; weßhalb sie im Haushalte der Natur von großem Nutzen sind. Sollten die an Bäumen wachsenden Flechten wirklich direct Schaden herbeiführen, was jedoch kaum anzunehmen ist, so vermehren sie gewiß nur ein bereits vorhandenes Uebel, da sie sich stets nur an kränkelnden Bäumen, oder bereits abgestorbenen Theilen derselben, z. B. der borkigen Rinde, in großer Zahl zeigen; hier wirken sie aber allerdings in so ferne schädlich, als sie die Feuchtigkeit lange zurückhalten, und schädlichen Insecten häufig zum Versteck und Schutz dienen. Immer ist es ein untrügliches Zeichen von zu nasser Beschaffenheit des Bodens oder Untergrundes, wenn in einem trockenen Klima an den Bäumen eine sehr üppige Flechtenvegetation erscheint.

1) Crustacei, Schorfflechten, deren Körper eine flachausgebreitete, ganz angewachsene Kruste darstellt. Arthonia, Tüpfelflechte oder Rindenschwärzer; die Arten finden sich häufig an der Rinde der Buche, des Ahorn, der Esche, Birke ꝛc. Graphis scripta, die Schriftflechte, ist häufig auf glatten

Baumrinden. Opegrapha macularis, die Zeichenflechte, gemein auf Aesten der Eichen, Buchen ꝛc. Verrucaria gemmata, die Warzenflechte auf Kiefernrinde. Lecanora tartarea, die Weinsteinflechte, bildet grauliche oder grünlichweiße Krusten auf der Erde oder auf Gesteinen; L. parella, die falsche Erdorseille, bildet ganz weiße, gefaltet-warzige Krusten auf Felsen und Gesteinen, namentlich Basaltsteinen. Aus den beiden zuletzt genannten Flechten wird ein rother Farbstoff, Orseille oder Persio, bereitet, und zwar eignet sich die letztere vorzüglich in einem minder entwickelten Zustande dazu, in welchem man sie für eine eigene Flechtenart gehalten und Variolaria dealbata genannt hat.

2) Lobiolati, Laubflechten, deren Körper blattartig ausgebreitet und nur in der Mitte angewachsen ist.

Parmelia, Schildflechte; der Körper kreisförmig ausgebreitet und am Rande lappig-zerfetzt. P. parietina, die Wandflechte, gelb, häufig auf Steinen, an Mauern und Bretterwänden. P. caperata und P. olivacea sind häufig an Baumstämmen. P. saxatilis an Steinen und Baumstämmen; wurde früher unter dem Namen Hirnschädelmoos medizinisch angewendet.

Sticta, Punktflechte, mit lederartigem, oder häutigem, breitlappigem Körper, der unten viele Haftfasern trägt. St. pulmonacea, das Lungenmoos, findet sich vorzüglich an Stämmen großer Bäume. Peltidea, Mondschildflechte, mit häutigem, lappigem, unten geadertem Körper. P. canina, die Lederflechte oder Hundsflechte, wächst häufig in schattigen Laubholzwaldungen auf der Erde. P. aphthosa, die Warzenschildflechte, häufig in schattigen Nadelholzwäldern auf der Erde.

3) Cephalodei, Kopfflechten, mit krusten- oder blattartig ausgebreitetem Körper, aus welchem sich die kopfförmigen Sporenfrüchte auf einfachen oder ästigen, öfter hohlen Stielbildungen erheben.

Cladonia (Cenomyce), Struntflechte. C. pyxidata, die Becherflechte, mit kurzem, becherförmig erweitertem Stiele und braunen Sporenfrüchten, häufig auf Steinen, faulen Baumstämmen ꝛc. C. coccifera, die Scharlachflechte,

mit scharlachrothen Sporenfrüchten, auf Steinen ꝛc. C. rangiferina, die Rennthierflechte oder das Rennthiermoos, Hungermoos, mit graulichen, veräſtelten Stielen und wenig entwickeltem Körper, ſo daß die Flechte ſtrauchförmig erſcheint; bildet große Raſen auf dem Boden ſehr trockener Waldungen, auf ſandigen Stellen, Haiden ꝛc., überhaupt da, wo kaum mehr eine andere Pflanze vegetiren kann, und zeigt daher ſtets einen ſehr ſchlechten, der Cultur ſchwer zugänglichen Boden an.

4) Ramalinei, Strauchflechten, mit ſtrauchförmig veräſteltem, knorpeligem oder lederartigem Körper.

Cetraria islandica, das isländiſche Moos; mit unregelmäßig-zerſchlitztem, graulich- oder bräunlich-grünem, am Grunde buntfleckigem, unterſeits weißlichem Körper; findet ſich häufig auf öden, freien Plätzen, dürren Haiden, in ſandigen Nadelwäldern, ſowie auf Torfmooren, namentlich auf Bergen und in der ſubalpinen Region. Es wird als Heilmittel, insbeſondere für Bruſtleidende, angewendet, dient in Island als Nahrungsmittel für Menſchen, und als Viehfutter.

Borrera ciliaris, mit grauem, fein verzweigtem Körper, häufig an Baumſtämmen. Ramalina fraxinea, auf Buchen, Eſchen, Eichen, Birken ꝛc.

Evernia prunastri, die Pflaumenflechte, bildet weißlich-graue, unten ganz weiße Raſen oder Büſche, und findet ſich häufig an den Aeſten der Bäume, namentlich des Schwarzdorns, auch an Bretterwänden ꝛc. Roccella tinctoria, die ächte Orſeilleflechte, findet ſich an Klippen des Mittelmeeres, der azoriſchen und kanariſchen Inſeln, und wird vorzüglich zur Darſtellung von Orſeille und Lakmus verwendet. Usnea, Bartflechte, mit buſchigem, meiſt hängendem und ſehr äſtigem Körper. U. barbata, die Haarflechte, und U. longissima. Dieſe Flechten ſind unter dem Namen Baumbart bekannt, und finden ſich häufig an den Aeſten kränkelnder Laub- und Nadelbäume, vorzüglich in Gebirgswäldern; man kann dieſelben zum Gelbfärben und zur Darſtellung von Gummi verwenden; auch werden ſie hie und da als Viehfutter benutzt.

### Ordnung Algae s. Hydrophyta.

Die Algen sind fast durchaus Wassergewächse von lebhaft grüner, rosen- oder purpurrother, brauner ꝛc. Farbe, und sehr mannigfaltiger Gestalt.

Protococcus nivalis, der sogenannte rothe Schnee, bildet rothe, kugelige Zellen auf den Schneefeldern und Gletschern der Alpen, die er oft auf große Strecken schön roth färbt. Nostoc commune (Tremella Nostoc L.), bildet unregelmäßige, faltig-wellige, gallertartige, olivenfarbige oder grüne Massen, die sich nach Gewitterregen häufig auf feuchter Erde, Triften, in Gärten ꝛc. finden, und früher für Sternschnuppen gehalten wurden. Conferva, Wasserfaden; einfache oder ästige, gegliederte Fäden, welche die Sporen in ihren Zellen erzeugen. C. rivularis bildet in Bächen und Flüssen große, schön grüne, fluthende Rasen. C. floccosa bildet in Gräben und Bächen einige Zoll lange, fluthende, grüne, flockige Büschel. C. tenerrima bildet in Bassins, Brunnenkästen und ähnlichen Orten schmutzig-grüne, schleimige Ueberzüge. Aegagropila Sauteri bildet schmutzig-grüne, mehr als handgroße, längliche oder fast kreisrunde, bis 2″ dicke, flach-kissenförmige Rasen, und findet sich im Zellersee im Salzburgischen. Die Arten der Gattung Chara, Armleuchter, welche sich in ruhigen kalkreichen Gewässern finden, ahmen bei aller Einfachheit ihrer inneren Organisation äußerlich die Gestalt höherer Pflanzen nach; in den Zellenwänden derselben ist meist so viel Kalk abgelagert, daß sie ganz hart und spröde erscheinen. Ulva Lactuca, der Seekohl, im adriatischen Meere und der Ostsee, bildet blattartige, flache, sehr dünne grüne Massen, die als Salat und Gemüse gegessen werden. Fucus vesiculosus, der Blasentang, mit kapselartigen Fruchtbehältern am Ende des lederartigen, gabelspaltigen, braunen Laubes, welches längs der Mittelrippe paarweise eingewachsene Luftblasen trägt, findet sich an den Küsten der Nord- und Ostsee, und liefert vorzüglich Kelp und Jod. Laminaria saccharina, der Zuckertang und L. esculenta, der Gemüsetang, in der Nord- und Ostsee, werden als Gemüse und Salat gegessen, und aus ersterem in Norwegen auch Zucker bereitet. Sargassum vulgare, der Beerentang, findet sich an den Küsten des

atlandischen Meeres in solcher Menge, daß oft meilenlange schwimmende Inseln von demselben gebildet werden.

### Ordnung Fungi.

Die Schwämme oder Pilze sind Gewächse von höchst mannigfaltiger Gestalt und oft sehr schönen Farben, die auf oder in der Erde, auf Pflanzen und Thierüberresten, auf abgestorbenem Holze, oder endlich als Schmarotzer auf lebenden Pflanzen wachsen, zuweilen auch auf der Oberfläche von Flüssigkeiten entstehen, und zu ihrer Entwickelung mehr der Feuchtigkeit, der Wärme und eines bestimmten Bodens bedürfen, als des Lichtes. Die eigentliche Pflanze stellt ein meist flockiges, sehr vergängliches Gewebe (mycelium s. stroma) dar, und diejenigen Organismen, welche wir gewöhnlich Schwämme nennen und für die ganze Pflanze halten, sind nur die Fortpflanzungsorgane; diese bestehen meist aus einem viel festeren und dauerhafteren Gewebe. Viele dieser Schwämme liefern eine nahrhafte Speise, andere sind giftig, wieder andere werden zu Zunder verarbeitet oder in der Medizin angewendet ꝛc. Für den Forstmann sind sie besonders deßhalb wichtig, weil ihr häufiges Auftreten oft gewisse Zustände an lebenden und abgestorbenen Holzpflanzen anzeigt. Befinden sich z. B. Pilze an den Wurzeln, so sind dieselben bereits im Absterben begriffen oder schon abgestorben; zeigen sich Pilze an noch lebenden Stämmen und Aesten, so ist an diesen Stellen die Borke abgestorben, und das darunter befindliche Holz geht in Fäulniß über; entstehen häufig Pilze an Blättern, so haben die befallenen Pflanzen einen ungünstigen Standort ꝛc. Meistens scheint nämlich das Auftreten parasitischer Pilze eine krankhafte Disposition der Nährpflanze vorauszusetzen; häufig aber ist auch sehr schwer zu entscheiden, ob die Pilze, welche an im Verderben begriffenen Pflanzen erscheinen, Ursache, Folge oder Begleiter jener abnormen Erscheinungen sind. In manchen Fällen (Brand, Traubenkrankheit ꝛc.) scheint der Pilz entschieden die Ursache zu sein, in anderen bleibt es aber ebenso unentschieden. In so ferne diese kleinen parasitischen Pilze aus Sporen entstehen, können sie sich natürlich nur auf der Oberfläche der Nährpflanzen oder in den Zwischenzellengängen, in welche die Sporen durch die Spaltöffnungen gelangen, entwickeln. Nach ihrer Entwickelung ragen sie dann

mit ihrem oberen Ende meist wieder aus der Spaltöffnung heraus. Daß dieselben aber, wenn sie überhand nehmen, durch Verstopfung der Zwischenzellengänge und Spaltöffnungen, also durch völlige Unterdrückung der Verdunstung und Gasausscheidung schnell eine Pflanze tödten können, ist leicht begreiflich.

1) Hymenomycetes, Hautpilze, haben eine sehr verschiedene Gestalt, sind meist von fleischiger, lederartiger oder holziger Substanz, und bestehen meist aus einem oberen erweiterten Theile, dem Hute, und einem unteren, mehr verlängerten Theile, dem Stiele.

Zu den eßbaren Arten gehören vorzüglich: Helvella esculenta, die Frühlorgel oder Stockmorgel, mit buchtig gefaltetem, gelapptem, glattem, gelblich- oder schwarzbraunem Hute, und weißem, hohlem Stiele; häufig in sandigen Nadelhölzern auf etwas nackten, feuchten Stellen. Morchella esculenta, die gemeine Morgel, auch Spitzmorgel, mit spitzigem, äußerlich zelligem, und gelblich bis dunkelbraun und schwarz gefärbtem Hute, und weißem Stiele; in Bergwäldern und auf Bergwiesen häufig. Clavaria, Korallen- oder Keulenschwamm, ästige, vielgestaltige, glatte Schwämme. Cl. crispa, der Ziegenbart; aus einem kurzen, dicken, fleischigen Strunke, erheben sich unzählige glatte Aeste, welche einen Busch von etwas krausen, blaßgelben, fleischigen, zerbrechlichen Blättern darstellen; findet sich im September und October in lichten, trockenen Tannenwäldern, nicht häufig. Häufiger sind: Cl. flava, das Hirschhörnchen, mit runden, aufrechten, fast gleich hohen, gelben Aesten, und Cl. Botrytis, Bärentatzen, mit einem dicken, fleischigen Strunke, und runden, kurzen, an der Spitze rothen Aesten. Boletus, Schweinpilz, mit gestieltem, schirmartigem Hute, der unten von einer löcherigen Masse bekleidet ist, welche aus zahllosen, dicht an einander gestellten, in eine Masse verwachsenen Röhrchen besteht, und sich leicht von dem Hute trennt. B. edulis, der Steinpilz. Der Hut ist dick, kissenartig und glatt, von sehr verschiedener Farbe, die Röhrchen weiß, später blaßgelb, und der Strunk dick, am Grunde aufgetrieben; das Fleisch ist derb und weißlich. Er findet sich häufig in Laub- und Nadelhölzern vom Sommer bis in den Spätherbst. Polyporus, Löcherpilz, mit gestieltem oder ungestieltem Hute, der mit der darunter liegenden

löcherigen Masse fest verwachsen ist. P. umbellatus, der Eichhase oder Birnpitzel, sehr ästig mit mehr oder minder dunkelbraunen Hüten, weißem Fleische, Löchern, Stiel und Aesten; findet sich im Herbste an alten Laubholz-, besonders Eichenstämmen, und bildet große, dichte Massen, die oft mehrere Fuß im Umfang haben, und nicht selten 20—50 Pfd. schwer werden. Cantharellus cibarius, der Eierschwamm, Rehling oder Pfifferling, ist ganz dottergelb, kahl, und fettig anzufühlen; der Hut ist trichterförmig aufgerichtet mit dicklichen Falten, die eine Strecke an dem nach unten dünner werdenden Stiele herablaufen. Er findet sich häufig vom Sommer bis in den Herbst in Laub- und Nadelholzwäldern.

Agaricus, Blätterschwamm. Der Hut ist fleischig oder häutig, ruht meist schirmartig auf der Spitze eines Stieles, und ist unten mit vertikal gestellten, strahlig vom Rande gegen die Mitte und unter sich parallel laufenden Lamellen besetzt. A. caesareus, der Kaiserling oder Herrnpilz, mit einem pomeranzen- oder dunkel-goldgelben Hute, und blaßgelben Stiel und Lamellen; findet sich im Sommer und Herbst in Fichtenwäldern, auf Triften, Haiden ꝛc., vorzüglich im südlichen Deutschland. A. deliciosus, der Reitzger oder eßbare Hirschling, mit einem pomeranzengelben, am Rande kahlen Hute, der mit abwechselnden helleren und dunkleren Kreisen bezeichnet ist; die Lamellen sind pomeranzengelb, und der Stiel heller und meist hohl; er enhält einen pomeranzengelben Milchsaft, und findet sich einzeln und gesellig in trockenen Waldungen, besonders lichten Nadelwäldern, vom Sommer bis in den Herbst. A. prunulus, der Maischwamm; der Hut ist derb, etwas flach und weiß, die Lamellen weiß, später rosenroth; findet sich vorzüglich im Frühjahre auf Waldwiesen und auf sandigem, mit Moos oder kurzem Grase überwachsenem Boden, besonders in lichten Nadelwäldern. A. mutabilis (A. caudicinus), der Stockschwamm. Der Hut ist etwas fleischig, kahl, zimmt- oder rostbraun, die Lamellen blaß-rostgelb, und der Stiel braun, nach oben bläßer; findet sich vom Frühling bis in den Herbst gewöhnlich haufenweise auf moderndem Holze, besonders an alten Erlen- und Buchenstämmen. A. campestris, der Champignon; der Hut ist fleischig, trocken, gewölbt, seidenhaarig oder feinschuppig,

weiß oder gelblich, seltener röthlich oder bräunlich; die Lamellen dicht gestellt, blaß rosenroth, später röthlichbraun, und endlich schwärzlich; der Stiel dicht und weiß; das Fleisch derb und weiß. Er findet sich vom Sommer bis in den Herbst überall da, wo sich vorzüglich Pferdedünger mit Erde mischt, auf trockenen Grasplätzen, Weiden, grasigen Waldrändern ꝛc. und wird auch in besonderen Anlagen cultivirt.

In der Medizin werden verwendet: Boletus Laricis, der Lärchenschwamm; stiellos, korkartig, oben weiß mit gelben und bräunlichen Gürteln, bildet dicke faust- bis kopfgroße Klumpen an alten Lärchenstämmen und hat einen bitteren Geschmack. B. suaveolens, der Weidenschwamm; ist korkartig, feinfilzig und ganz weiß, riecht frisch nach Anis und findet sich an alten Weidenstämmen. Exidia Auricula Judae, das Judasohr oder der Hollunderschwamm, ist häutig, schwärzlichbraun, ohrförmig hin und her gebogen, und findet sich meist in Mehrzahl beisammen an alten Hollunderstämmen.

Zu Feuerschwamm werden verarbeitet: B. igniarius, der Feuerpilz, ungestielt, hart und dick, bräunlich roth oder graulichschwarz, innen zimmtbraun; findet sich an verschiedenen Laubholzstämmen, vorzüglich im Norden. B. fomentarius, der Zunderpilz, ist korkig, zäh, oben asch- oder rußig-grau, innen weich, gelb-bräunlich; an alten Buchen- und anderen Laubholzstämmen vorzüglich häufig in Böhmen und Ungarn. Daedalea, Wirrschwamm, mit zähem, korkigem und sitzendem Hute, der unten mit derben, zähen Lamellen besetzt ist, die sich vielfach biegen, unter einander verwachsen, und so längliche, unregelmäßige Grübchen oder Zellen bilden. D. quercina, der Eichenwirrschwamm, ist blaß holzfarbig, kahl, runzelig, meist mit helleren, undeutlichen Gürteln; er findet sich an alten Laubholzstämmen, zumal an Eichen.

Die Zahl der giftigen Schwämme ist ziemlich groß, und oft sehen dieselben den eßbaren sehr ähnlich. Im Allgemeinen sind alle Schwämme verdächtig, welche schwarz, schwarz-blau, violet, roth oder grün aussehen, beim Zerbrechen ihre innere Farbe schnell ändern, einen widrigen Geruch haben und scharf schmecken. Ihre giftigen Wirkungen sind meist sehr bedeutend, ja oft tödtlich. Zu den vorzüglichsten Giftschwämmen gehört: Boletus luridus,

der Hexenpilz, mit rothem, netzaderigem Stiele, gelben Röhrchen mit rother oder pomeranzgelber Mündung, und gelbem Fleische, welches sowie die Röhrchen bei Verletzungen, schnell blau anläuft. Die Größe des Hutes wechselt von 2—10″ im Durchmesser; derselbe ist schmutzig-braun, etwas in's Grünliche, später etwas schmierig und rußig-braun. Eine Varietät, bei welcher der Stiel nicht netzaderig ist, ist der B. erythropus Pers., und eine andere mit blaßgelblichem, etwas in's Grünliche oder Bräunliche spielendem Hute, und sehr dickem, unten bauchig angeschwollenem, dunkelrothem, roth, dann weiß gegittertem Stiele ist B. Satanas Lenz.; letztere Abart ist ganz besonders giftig. Er ist häufig vom Sommer bis in den Herbst in Wäldern, besonders Eichenwäldern auf Grasboden. Agaricus muscarius, der Fliegenschwamm, ist einer der giftigsten Schwämme. Die Lamellen sind rein weiß, der Stiel weiß mit einem deutlichen Ringe, der Hut hochroth in's Gelbrothe, in der Jugend gewölbt, und von den Ueberresten der allgemeinen Hülle mit weißen Warzen besetzt, später ziemlich flach, nach häufigem Regen oft kahl und glatt; selten kommt er auch mennig- oder pomeranzen-roth, gelb, leberbraun oder weißlich vor. Den jungen, von der allgemeinen Hülle noch ganz umschlossenen Schwamm, kann man leicht von ähnlichen eßbaren Blätterschwämmen dadurch unterscheiden, daß man unter der durchgeschnittenen weißen Oberhaut schon die in's Rothe ziehende Farbe des Hutes erkennt. Er ist häufig in Wäldern vom Spätsommer bis in den Herbst. A. pantherinus, der Pantherschwamm, ist dem vorigen ähnlich, aber der Stiel ist weniger knollig, fast gleich dick, der Hut bräunlich, mehr oder weniger in's Grünliche und Bläuliche spielend; häufig in feuchten Gebirgswäldern nach anhaltendem Regen. A. emeticus (A. integer), der Brechtäubling oder Speiteufel. Der Stiel nackt, der Hut derb, fleischig, am Rande später gefurcht, oben roth in verschiedenen Abstufungen, zuweilen auch bräunlich oder grün, die Lamellen breit, einfach und rein weiß; schmeckt brennend scharf. Er ist in Wäldern, besonders Nadelwäldern, einer der häufigsten Blätterschwämme, und erscheint vorzüglich im Herbste. A. necator (A. torminosus), der Giftreitzger. Dieser sehr giftige Schwamm kommt sowohl rücksichtlich der Farbe des Hutes, als auch nach Beschaffenheit des Stieles in verschiedenen Varie-

täten vor; der Hutrand ist eingebogen, gefranst, zottig oder filzig. Er enthält in allen Formen eine brennend scharfe, weißliche, selten in's Röthliche oder Gelbliche spielende Milch, und hat einen eigenthümlichen, ekelhaften Geruch. Er findet sich häufig im Spätsommer und Herbst einzeln oder gesellig auf etwas feuchtem Boden in Laub- und Nadelwäldern. Merulius lacrymans = M. destruens, der Thränenschwamm, Hauspilz, verwüstende und tropfende Aderpilz; er ist stiellos, ausgebreitet, groß, lederig-gallertartig, gelbröthlich, netzartig, runzelig-faltig, mit weißem, schimmelartig-filzigem, immer tröpfelndem Rande und zimmtbraunen Sporenbehältern. Sein Schwammlager (mycelium) wurde sonst als ein eigener Fadenpilz (Himantia domestica, Lappenpilz) aufgeführt; es bildet kriechende Lappen aus sehr ästigen, strahligen und ungegliederten Fäden, und findet sich in Häusern zwischen moderigem Holzwerke. Dieser zerstörende Holzschwamm findet sich auf abgestorbenen Baumstämmen, Balken, Brettern und in Mauern der Häuser, wo er außerordentlich weit um sich greift und daher oft furchtbaren Schaden anrichtet. Aehnlich ist M. Vastator, welcher besonders das Nadelholz in Gebäuden zerstört, und sich durch eine goldgelbe Farbe, trockenen, zottigen Rand, geringere Größe, krausere Falten, und weiße Sporenbehälter unterscheidet.

2) Gasteromycetes, Bauchpilze; sie bilden mehr oder weniger kugelige, anfangs fleischige, später häutige, leder- oder korkartige Behälter, welche in ihrem Inneren die Sporen, theils als feines Pulver, theils in zarte Schläuche eingeschlossen enthalten. Tuber, Trüffel, knollenartige, rundliche, stiellose unterirdische Schwämme, welche in ihrem Inneren mit derbem, durch hellere und dunklere Adern marmorirtem Fleische erfüllt sind. T. cibarium, die schwarze Trüffel, ist außen graulich-schwarz oder schwärzlich und rauh von dichtstehenden, harten Höckerchen. Geruch und Geschmack sind durchdringend und sehr angenehm. Sie findet sich in Laub-, vorzüglich Eichen- und Kastanienwäldern mit etwas lockerem, sandig-thonigem Boden, mehrere Zolle bis 1′ tief unter dessen Oberfläche; häufiger im mittleren und südlichen Deutschland, als im Norden; am häufigsten in Böhmen, Frankreich, Italien. Sie wird reif gegen Ende November bis in den Februar. T. album, die weiße Trüffel, ist außen weißgelb, erdfahl oder bräunlich, glatt, aber mit ver-

schiedenen unregelmäßigen Vertiefungen. Geruch und Geschmack sind sehr schwach. Sie findet sich in Laub- und Nadelwäldern, besonders in Lehmboden, ist häufig in Oestreich, Böhmen ꝛc. und reift schon im August. Beide Trüffelarten, besonders aber die erste, werden als wohlschmeckende Speise sehr geschätzt. Lycoperdon (Scleroderma) cervinum, der Hirschpilz oder Hirschbuff, ist stiellos, von der Größe einer Hasel- oder Wallnuß, außen bräunlich und rauh, im Alter fast holzig, innen zart, weißlich, bald aber schwarz und stäubend. Er ist in Nadelwäldern, besonders auf Bergen unter der Erde nicht selten, und wird von Hirschen und Wildschweinen ausgescharrt und gefressen. L. Bovista, der große Boviststäubling; kugelig, nach unten kaum verdünnt mit einem undeutlichen Stiele, sehr groß, 1—3′ im Durchmesser; außen weiß-gelblich, glatt oder flockig und etwas furchig, innen gelb-grün, anfangs breiig, endlich staubig. Findet sich auf Triften, Haiden, trockenen Grasplätzen vom Frühlinge bis in den Herbst besonders in Süddeutschland, und wird in Italien häufig gegessen. L. nigrescens, der Eierbovist oder Hasenei; kugel- oder eirund, stiellos, anfangs weiß, endlich bräunlich-schwarz, glatt und glänzend, 1—2″ im Durchmesser. Häufig auf Wiesen, besonders trocknen Bergwiesen und in lichten Laubhölzern. L. plumbeum, der graue Kugelbovist, ist kugelrund, im Alter bleigrau und matt, von der Größe einer Flintenkugel. Häufig mit dem vorigen.

3) Hyphomycetes, Fadenpilze, sind gegliederte Fäden, welche die Keimkörner entweder auf verschiedene Weise äußerlich aufsitzen haben, oder in eigenen Knöpfchen am Gipfel eingeschlossen enthalten. Es gehören hierher die verschiedenen Schimmelarten, z. B. Mucor Mucedo, der Schimmel auf gährenden Früchten, Fleisch, Brod ꝛc. Eine sehr weit verbreitete, hierher gehörige Gattung, bilden die Schimmelkeimer, Erysiphe, welche sowohl die Blätter und andere grüne, blattartige Organe, als auch die krautigen Stengel und die jährigen Triebe holziger Pflanzen oft ganz, gleich einem weißen, flockig-mehligen Ueberzuge, bedecken, und so den allgemein bekannten Mehlthau bilden. Wo der Mehlthau entsteht, bemerkt man zuvor stets eine durch krankhafte Thätigkeit ausgeschiedene, wässerig-schleimige Substanz, welche sich über alle jene Theile ausbreitet, die später vom Mehlthau einge-

nommen werden (Honigthau). Darauf bilden sich zarte, weiße, durchsichtige Flocken, die sich verästeln, fester werden, unter einander verwachsen, und so ein netzförmiges Gewebe bilden, dessen Fäden von einem Mittelpunkte strahlenförmig nach allen Seiten ausgehen, und dadurch rundliche Flecken darstellen, welche zuletzt unter einander verfließen, und den erwähnten Ueberzug bilden, der oft die Blätter auf beiden Flächen, und selbst die ganze Pflanze bedeckt. Wenn alle Umstände zur weiteren Ausbildung des Pilzes günstig sind, so treten mehrere Fäden dieses netzförmigen Gewebes in einem Punkte zusammen, und bilden ein Fruchtbläschen, welches anfangs von bleicher Farbe ist, dann gelb, zuletzt braun und schwärzlich wird, und einen mit sporentragenden Zellen erfüllten Behälter darstellt. Wenn aber durch zu große Feuchtigkeit mehr eine wuchernde Ausbildung der flockigen Unterlage eintritt, so gelangt dieselbe nicht zur wahren Fruchtbildung, sondern es bilden sich an den einzelnen Fäden warzenähnliche Fortsätze, die sich verlängern und in aufrecht stehende, gliederartig eingeschnürte Fäden auswachsen, deren Glieder sich trennen, und als nackte Sporen abgeworfen werden; diese sammeln sich zwischen dem Flockengewebe an, und geben dem Mehlthau das mehlige Ansehen.*) Der Mehlthaupilz zeigt übrigens mehrere, in der äußeren Form sehr verschiedene Entwickelungsstadien, scheint aber auf jeder dieser Stufen ein in seiner Art vollendetes Gebilde zu sein, und ändert außerdem im Fructifications-Stadium noch seine Form und Bildung je nach der Pflanze, die er bewohnt; so zwar, daß man nicht nur die im Fructifications-Stadium auf verschiedenen Pflanzen vorkommenden Formen für verschiedene Arten der Gattung Erysiphe, sondern auch die verschiedenen Entwickelungsstadien für verschiedene Gattungen gehalten hat. Die ersteren sind wohl meist nur Varietäten der Erysiphe communis Link., welche Form selbst auf krautartigen Gewächsen der meisten Pflanzenfamilien vorkommt. Zu letzteren gehört: Cladosporium Fumago, die Rußkettenflocke, verursacht den auf der oberen Fläche der Blätter, sowie

*) Diese Erscheinung darf nicht mit der ähnlichen von Blattläusen erzeugten verwechselt werden, welche auch mit den Namen Honig- und Mehlthau belegt wird.

auf jüngeren Zweigen, insbesondere von Holzpflanzen, häufig vorkommenden Rußthau, durch welchen die genannten Pflanzentheile von einem schwarzen, sammetartigen, dem Ruße ähnlichen, aber nicht abfärbenden Ueberzuge bedeckt werden. Anfangs erscheint dieser Ueberzug nur als leichter, schwärzlicher Anflug, wird aber allmälig stärker, und stellt endlich eine derbe, schwarze, ablösbare Kruste dar. Der Rußthau ist gleich dem Mehlthau eine durch einen krankhaften Zustand der Pflanzen hervorgerufene Pilzbildung, die sich gewöhnlich nach lange anhaltendem Regen, oder auch nach lange währender Trockenheit zeigt; er wird vorzüglich an Weiden, Pappeln, Birken, Ulmen, Linden, Haseln, Hopfen ꝛc. beobachtet. Antennania piniphila bildet sich an der Weißtanne, wie der Mehlthau an Laubpflanzen. Die vorzüglichsten Ursachen der Entstehung dieser Pilze sind eine anhaltend feuchte Atmosphäre, tiefliegende feuchte Standorte, und ein zu dicht gedrängter Stand der Pflanzen. Auch der Traubenschimmel oder Traubenmehlthaupilz, die Ursache der sogenannten Traubenkrankheit, welcher in den letzten Jahren in vielen Gegenden so großen Schaden verursacht hat, und Oidium Tuckeri genannt wurde, scheint nur eine eigenthümliche Entwickelungsform der Gattung Erysiphe zu sein. Er lebt sowohl auf dem Rebenblatte, als auf der Beere, an welcher er braune, faulige Flecken hervorruft.

4) Coniomycetes, Staubpilze, erscheinen häufig als bloße Keimkörner, welche aus der Oberhaut der Pflanzen haufenweise in Gestalt eines schwarzen, braunen, gelben oder weißen Pulvers hervorbrechen, das zuweilen noch von einem Theile der Oberhaut bedeckt bleibt. Viele dieser Staubpilze, namentlich die sogenannten Brandpilze, hat man früher nicht als selbstständige Pflanzen, sondern nur als Folgen eines abnormen Zellenbildungsprocesses im Inneren der Zellen der Mutterpflanze betrachtet; allein in der jüngsten Zeit haben Tulasne, de Bary und Andere nachgewiesen, daß dieselben wirklich auf der Entwickelung von Pilzen beruhen. Aecidium (Roestelia) cancellatum, der Gitterbrand bildet auf den Blättern der Birn- und Apfelbäume gelbe Flecken, in welchen man zahlreiche rothe Pünktchen bemerkt, die unter der Lupe als feine Wärzchen erscheinen. Dieser Pilz richtet nicht selten bedeutenden Schaden an Birn- und

Apfelbäumen an. Die Rostpilze, welche den sogenannten Rost der Pflanzen erzeugen, sind wahre, verschiedenen Gattungen angehörende Schmarotzerpilze, die im Inneren der Pflanzen von deren Säften leben. Ihre Sporen keimen unter der Einwirkung von Feuchtigkeit leicht, und die Keimschläuche dringen durch die Spaltöffnungen in das Innere der Pflanzen ein, wo sie sich weiter in den Zwischenzellengängen des Nahrungsgewebes verzweigen, und zuletzt dicht unter der Oberhaut ein Sporenlager bilden, in welchem sich die Sporen entwickeln, über die Oberhaut hervortreten, und daselbst die Sporenhäufchen bilden, welche gewöhnlich Rost genannt werden. Bei Trichobasis linearis sind dieselben röthlich und streifenförmig, und bilden am häufigsten den Rost des Getreides; aber stets kommen gleichzeitig mit diesem Pilze die rothen rundlichen Sporenhäufchen von Epitea graminum, die braunen rundlichen Sporenhäufchen von Uredo rubigo vera, sowie die streifenförmigen rothen Sporenhäufchen von Puccinia graminis, und die braunen, später schwarz werdenden von Puccinia coronata vor. Die Entwickelung dieser Rostpilze wird durch andauernde Feuchtigkeit sehr begünstigt; pflanzt sich der Rost bis zu den Fructificationsorganen der von ihm bewohnten Pflanzen fort, so bildet sich nur eine krüppelhafte oder gar keine Frucht aus, wodurch, sowie durch die Verschlechterung des Strohes und Krautes (Klee, Luzerne, Erbsen ꝛc.), welche Folge einer üppigen Vegetation der Rostpilze ist, oft bedeutender Schaden verursacht wird. Peronospora devastatrix oder trifurcata Ung., der Kartoffelkraut-Pilz erzeugt am Kraute der Kartoffeln, besonders auf der Unterseite der Blätter zuerst gelbe, dann bräunliche und zuletzt dunkelbraune Flecken, unter welchen das Zellgewebe rasch durch Fäulniß zerstört wird, so daß bald der ganze oberirdische Theil der Pflanze schwarz wird, und vertrocknet; die Sporen dieses Pilzes sollen nach Versuchen von Dr. Speerschneider in Blankenburg auf junge, namentlich zartschalige Knollen gebracht, die für die sogenannte Kartoffelkrankheit charakteristischen mißfarbigen Flecken hervorbringen, von welchen aus die Fäulniß der Kartoffel weiter schreitet; und aus dem daselbst erzeugten Pilzlager soll sich dann nach einiger Zeit das Fusosporium Solani Mart., ein Schimmelpilz, entwickeln, so daß diese beiden

Pilze nur morphologisch verschiedene Formen eines und desselben Pilzes wären. Sclerotium clavus, ein kleiner Pilz, dessen Fäden oft den Fruchtknoten mancher Getreidearten nicht nur außen, sondern auch im Inneren überziehen, ist die Veranlassung zur Bildung des Mutterkornes, worunter man einen keulenförmigen, außen blau bereiften, innen weißlich-grauen, oft zollangen Auswuchs einzelner Körner mancher Getreideähren, namentlich des Roggens, versteht. Die Entstehung dieses Pilzes wird vorzüglich dadurch bedingt, daß die Pollenkörner in Folge heftiger Durchnässung zur Befruchtung untauglich werden und platzen, oder auch durch heftige Winde ꝛc. vorzeitig abgeschüttelt werden; die ersten Fäden des Pilzes entspringen nämlich stets aus einem Häufchen verdorbener Pollenkörner. Podisoma juniperi bildet kleine, roth-gelbe fast keulenförmige Sporenbehälter an lebenden Zweigen des gemeinen Wachholders und des Sevenbaumes, welche oft dicht beisammen stehen, und fleischige, sehr saftige Massen darstellen, die später braun werden, und endlich vertrocknen. Die von ihnen besetzten Asttheile sind stets dick angeschwollen, und sterben in der Regel später ab. Ein ganz ähnlicher Pilz, wenn nicht derselbe, findet sich an den Zweigen der Kiefer.

Oft werden, besonders in nassen Jahren, die Fruchtknoten verschiedener Gräser, namentlich auch unserer Getreidearten, in der Art zerstört, daß die Körner, gewöhnlich der ganzen Aehren oder Rispen in eine schwarze oder braune, schmierige Masse, oder ein solches Pulver verwandelt werden. Diese Erscheinung ist unter dem Namen Brand oder Saatbrand bekannt, und rührt gleichfalls von verschiedenen Pilzen her, deren Keimschläuche durch die Spaltöffnungen in die Zwischenzellenräume der Pflanzen eindringen. Man unterscheidet mehrere Arten. Der Schmierbrand, Ustilago caries = Uredo sitophila Pers. entwickelt sich vorzüglich am Weizen, worauf das Korn blaugrün erscheint, und eine dunkelbraune stinkende Schmiere (Stinkbrand) enthält; später zur Zeit der Fruchtreife findet man statt der Frucht ein spitzes, schwarzbraunes, steinhartes Körnchen (Steinbrand). Der Staub-Ruß- oder Flugbrand, Ustilago carbo = Uredo segetum Pers. ist weniger gefürchtet, als der vorige, entwickelt sich außerordentlich rasch, und verwandelt die Früchte, mit Aus-

nahme des Roggens, in ein schwarzbraunes Pulver. Der Beulen- oder Maisbrand, Ustilago maidis, erzeugt meist an den Blüthentheilen, selten an anderen Organen des Mais Auswüchse selbst bis zur Größe eines Kindertopfes. Diese Beulen sind äußerlich von einer weißlichen Haut überzogen, und enthalten eine schwammige, braune, weißlich gefleckte Masse, welche sich später zu einem braunen Staub auflöst. Auch die Hirse wird von einer Brandart Ustilago destruens befallen.

Hierher gehören auch die Nachtfasern, Nyctomyces Hart., welche Hartig als die Ursachen der verschiedenen Fäulnißarten des Holzes lebender Baumstämme, namentlich Nyctomyces candidus Hart. als Ursache der Weißfäule und N. fuscus Hart. als die der Rothfäule betrachtet, die aber gewiß, wenn sie wirklich selbbständige Pflanzen sind, nur als Folgen der bereits eingetretenen Zersetzung des Holzes betrachtet werden müssen. Sie entstehen nur im Inneren des von der äußeren Luft und dem Lichte abgeschlossenen Holzes, und bestehen aus mehr oder weniger verzweigten, theils weißen oder gelblichen, theils röthlichen, in das Dunkelbraune und selbst Schwarze übergehenden Flocken (Weißfäule und Rothfäule, welche nie in einander übergehen sollen), welche aus an einander gereihten, verschieden gestalteten Bläschen gebildet sind, und in ihrer Vereinigung ein Fasergewebe von zart-wolligem oder filzigem Ansehen darstellen. Sie kommen nur bei den dikotyledonischen Bäumen und Sträuchern vor, deren innerste Holzschichten bei einem gewissen, je nach der Art verschiedenen Alter sich zu zersetzen beginnen, welchen Zustand man Stammfäule oder Kernfäule nennt, und zwar Weißfäule oder Rothfäule, je nach der Art der Nachtfaser, welche sich dabei entwickelt. Indessen kann dieser Zersetzungsprozeß in Folge äußerer Einflüsse, ungünstiger Witterungs- und Standortsverhältnisse auch vor der Zeit eintreten, wie denn auf an Humussäure und Humuskohle reichem, und zugleich nassem Boden, namentlich Torfboden, in der Regel frühzeitig Rothfäule eintritt, höchst wahrscheinlich wegen Mangel an den nöthigen unorganischen Stoffen. Kommt in Folge ungünstiger Verhältnisse die während der Vegetationsperiode eines Sommers gebildete Holzschichte nicht zu dem Grade der Ausbildung, welcher zu ihrem normalen Fortbestehen erforderlich ist, so gebt dieselbe früher

in den Zustand der Zersetzung, d. h. Nachtfaserbildung über, als es nach ihrem Alter geschehen sollte; und haben sich dann in den folgenden Jahren wieder gesunde Jahresringe um dieselbe angelegt, so tritt die Erscheinung auf, welche man Kernschäle oder Mondringe genannt hat, d. h. es findet sich zwischen gesunden Jahresringen ein in Zersetzung begriffener. Auch unmittelbare Verletzungen eines Stammes oder Astes können Veranlassung zur Nachtfaserbildung geben; so entwickelt sich Nyctomyces utilis Hart. auf gewissen Standorten im Inneren der Rothbuche, besonders im Holze abgestorbener, vollkommen überwallter Aeste, wodurch die eigentliche Holzsubstanz vollkommen consumirt wird, und eine eigenthümliche faserige Masse entsteht, welche ohne alle weitere Zubereitung als treffliches Zündmaterial benutzt werden kann, und verborgener oder innerer Aschwamm, auch wohl Grabzunder genannt wird.

## Alphabetisches

# Namen- und Sach-Register.


Seite

### A.

Abart . . . . . 195
Abänderung . . . . . 195
Abies . . 71. 97. 127. 135. 332
— alba . . . . . 93. 339
— balsamea . . . . . 336
— canadensis . . 93. 333. 336
— excelsa . . . 71. 93. 336
— Larix . . . . . 340
— mariana . . . . . 339
— nigra . . . . . 339
— pectinata . . 71. 93. 333
Abietineae . . . . . 319
Ablactiren . . . . . 193
Ableger . . . . . 175
Absenker . . . . . 192
Absprünge . . . 102. 273. 337
Acacia . . . . . 123
— longifolia . . . . . 81
Acacie . . . . . 224
— weiße . . . . . 224
Acanthaceae . . . . . 116
acaulis pl. . . . . 51
Acer . . . 71. 97. 119. 138. 213
— campestre . . . . . 215
— dasycarpum . . . . 216
— monspessulanum . . . 216
— Negundo . . . . . 216
— opulifolium . . . . . 216
— pensylvanicum . . . 216
— platanoides . . . . . 214
— Pseudo-platanus . . . 213
— rubrum . . . . . 216
— saccharinum . . . . 216
— tartaricum . . . . . 216
Acerineae . . . . . 213
Acerosae . . . . . 311

Seite

achaenium . . . . . 138
Aconitum . . . . . 120. 206
— Lycoctonum . . . 206
— Napellus . . . . 206
Acorus Calamus . . . . . 345
acotyledones pl. . . . . 140
Acotyledonia . . . . . 199
Acramphibrya . . . . . 204
Acrobrya . . . . . 203
— anophyta . . . 203
— hyperophyta . . 203
— protophyta . . . 203
Actaea spicata . . . . . 206
aculei . . . . . 40
Adansonia digitata . . . . 210
Aderpilz, tropfender . . . . 373
— verwüstender . . . 373
Adlerfarn . . . . . 361
Adventivknospen . . . . 41. 102
Adventivwurzeln . . . . 43. 47
Aecidium cancellatum . . . 376
Aegagropila Sauteri . . . 367
Aehre . . . . . 108
— zusammengesetzte . . . 108
Aepfelsäure . . . . . 184
Aërides flos aëris . . . . . 346
Aesculus . . 71. 97. 109. 216
— carnea . . . . . 217
— Hippocastanum . . 216
— rubicunda . . . 217
Aeste . . . . . 49
aestivatio . . . . . 114
— contorta . . . . 114
— corrugativa . . . 115
— imbricata . . . . 114
— induplicativa . . 114
— involuta . . . . 115
— plicata . . . . . 114

Seite

aestivatio quincuncialis . . 114
— reduplicativa . . 114
— valvata . . . . 114
Aethusa cynapium . . . . 239
Affenbrodbaum . . . . . 210
Agaricus . . . . . 370
— caesareus . . . . 370
— campestris . . . 370
— caudicinus . . . 370
— deliciosus . . . . 370
— emeticus . . . . 371
— integer . . . . 371
— muscarius . . . 371
— mutabilis . . . . 370
— necator . . . . 372
— pantherinus . . . 372
— prunulus . . . . 370
— torminosus . . . 372
Agathis loranthifolia . . . 344
Agave americana . . . . . 348
Agrostis vulgaris . . . . 355
Ahlkirſche . . . . . 228
Ahorn . . . . . 112. 213
— franzöſiſcher . . . . 216
— gemeiner . . . . . 213
— weißer . . . . . 213
Ailanthus . . . . . 71
— glandulosa . . . 219
Aira caespitosa . . . . . 355
— flexuosa . . . . . 355
Akotyledonen . . . . . 196
alabastrum . . . . . 10
alae . . . . . 118
Alantſtärke . . . . . 179
albumen . . . . . 134
alburnum . . . . . 58
Alchemilla . . . . . 103
Algae . . . . . 199. 367
Algen . . . 141. 149. 199. 367
Alisma . . . . . 104
Allermannsharniſch . . . . 350
Allium . . . . 103. 120. 349
— Ascalonicum . . . 349
— Cepa . . . . . 350
— Porrum . . . . . 349
— sativum . . . . . 349
— Schoenoprasum . . 349
— sibiricum . . . . . 349
— Victoriale . . . . 350
Alnus . . 71. 97. 99. 299. 306
— glutinosa . . . . . 306
— incana . . . . . 309
— ovata . . . . . 310
— pubescens . . . . 310
— viridis . . . . . 310
Aloe, hundertjährige . . . . 348
Alopecurus pratensis . . . 358
Alpenbirke . . . . . 305

Seite

Alpenföhre . . . . . 324
Alpengeisblatt . . . . . 243
Alpenpflanzen . . . . . 12
Alpenrose . . . . . 248
Alpenwachholder . . . . . 317
Alpinia Cardamomum . . . 346
Alsineae . . . . . 210
Alsine media . . . . . 210
Amaryllideae . . . . . 348
amentum . . . . . 108
Amomeae . . . . . 346
Amorellen . . . . . 228
Amorpha . . . . . 71
— fruticosa . . . . 225
Ampelideae . . . . . 217
Ampelopsis hederacea . . . 218
Amphibrya . . . . . 204
Amygdaleae . . . . . 226
Amygdalus . . . . . 71. 227
— communis . . . 227
— nana . . . 99. 227
Amylum . . . . . 178
Anacardium . . . . . 105
Ananas . . . . . 108. 348
androphorum . . . . . 113
Anemone . . . . . 206
Anemone . . . . . 126. 206
— Pulsatilla . . . . 206
— nemorosa . . . . 206
— hepatica . . . . 206
Anethum graveolens . . 115. 239
Angiospermia . . . . . 198
Anis . . . . . 239
annulus . . . . 152. 157. 159
— hypogynus . . . . 124
Anonaceen . . . . . 119
Antennaria piniphila . . . 376
anthera . . . . . 120
— antica . . . . . 121
— erecta . . . . . 122
— extrorsa . . . . . 122
— introrsa . . . . . 121
— postica . . . . . 122
— sessilis . . . . . 120
— versatilis . . . . . 122
antheridia . . . . . 150. 153
Antheridien . . . . . 150
anthodium . . . . . 105. 109
Anthoxanthum odoratum . . 358
Anthriscus Cerefolium . . . 239
— sylvestris . . . 240
Anthyllis vulneraria . . . . 13
Antiaris toxicaria . . . . 262
Antidromie . . . . . 93
Antirrhineae . . . . . 255
Apera spica venti . . . . 356
Apetalae . . . . . 204
Apfelbaum . . . . . 233

| | Seite |
|---|---|
| Apfel | 131 |
| Apfelfrucht | 139 |
| Apium graveolens | 239 |
| Apocyneae | 252 |
| apophysis | 156 |
| apothecium | 153 |
| appendiculäre Bildungen | 38 |
| Aprikosenbaum | 227 |
| Aquilegia | 136 |
| Aquifoliaceae | 249 |
| Arak | 359 |
| Aralia | 71 |
| Araliaceae | 240 |
| Araucaria brasiliana | 343 |
| — chilensis | 343 |
| — excelsa | 343 |
| arbor | 55 |
| archegonia | 150. 153 |
| Arctostaphylos officinalis | 248 |
| — uva ursi | 248 |
| Areca oleracea | 351 |
| arillus | 130 |
| arista | 119 |
| Aristolochieae | 128. 259 |
| Aristolochia Sipho | 259 |
| Arlen | 325 |
| Armeniaca vulgaris | 227 |
| Armleuchter | 150. 199. 367 |
| Armoracia rusticana | 208 |
| Arnica montana | 246 |
| Aroideae | 345 |
| Aron, gefleckter | 345 |
| Aronia rotundifolia | 139. 234 |
| Arrhenatherum elatius | 355 |
| Art | 195 |
| Artemisia Absynthium | 245 |
| — Dracunculus | 245 |
| — vulgaris | 245 |
| Arthonia | 364 |
| articuli | 50 |
| Artocarpeae | 262 |
| Artocarpus | 263 |
| — incisa | 263 |
| — integrifolia | 263 |
| Arum | 108 |
| — maculatum | 345 |
| Arundo Donax | 356 |
| — Phragmites | 356 |
| Arve | 339 |
| asci | 151. 153 |
| — inclusivi | 151 |
| — suffultorii | 152 |
| ascidia | 169 |
| Asclepiadeae | 123. 252 |
| Asclepias | 114. 126 |
| Asparageae | 348 |
| Asparagus officinalis | 348 |
| Aspe | 296 |

| | Seite |
|---|---|
| Asperula odorata | 244 |
| Aspidium Filix mas | 146. 361 |
| — Thelypteris | 361 |
| Asplenium Ruta muraria | 361 |
| assimilirte Stoffe | 177 |
| Aster | 246 |
| Aster chinensis | 246 |
| Astmoos | 363 |
| Astrachan-Korn | 356 |
| Astragalus | 82 |
| Aftschwamm, innerer | 380 |
| — verborgener | 380 |
| Athemhöhle | 37 |
| Athyrium Filix femina | 361 |
| Atragene alpina | 206 |
| Atropa Belladonna | 254 |
| Attalea compta | 351 |
| Attig | 242 |
| Augen, ſchlafende | 100 |
| Aurantiaceae | 132. 189. 219 |
| Aurikel | 209 |
| Ausläufer | 192 |
| Außenbündel | 70 |
| Außenhaut | 156 |
| Außenkelch | 110. 115 |
| Außenkelchblätter | 115 |
| Außenmund | 129 |
| Außenröhre | 70 |
| Ausläufer | 54 |
| Ausſcheidung durch die Wurzeln | 168 |
| Ausſchlagſchuppen | 97 |
| Avena | 109. 354 |
| — brevis | 354 |
| — elatior | 355 |
| — fatua | 355 |
| — flavescens | 355 |
| — nuda | 354 |
| — orientalis | 354 |
| — pratensis | 355 |
| — pubescens | 355 |
| — sativa | 354 |
| — sterilis | 355 |
| — strigosa | 354 |
| Avignon-Körner | 222 |
| Axengebilde der Blüthe | 112 |
| Axenpflanzen | 141. 203 |
| Axillarknospen | 41. 98 |
| Axillarzwiebeln | 52. 102. 192 |
| Azalea calendulacea | 248 |
| — pontica | 248 |


## B.


| | Seite |
|---|---|
| bacca | 137 |
| — composita | 137 |
| — infera | 138 |
| — monocarpica | 137 |
| Bärentatze | 369 |

Seite

Bärentraube . . . . . 248
Bärlapp . . . . . 199. 362
Bäume . . . . . 55
balausta . . . . . 139
Baldrian . . . . . 244
Balsamifluae . . . . . 311
Balsamineae . . . . . 218
Balsam, kanadischer . . . . 336
— karpathischer . . . 331
Balsampappel . . . . . 298
Balsamtanne . . . . . 336
Bambusa arundinacea . . . 359
— maxima . . . . 359
Bambusrohr . . . . . 359
Bambusstöcke . . . . . 351
Banane . . . . . 347
Bandgras . . . . . 358
Bartflechte . . . . . 366
Bartgerste . . . . . 357
basidia . . . . . 152
Bast . . . . . 29. 63
Bastard-Erle . . . . . 310
Bastard-Mehlbeere . . . . 236
Bastard-Pflanzen . . . . . 186
Bastard-Vogelbeere . . . . 235
Baströhren . . . . . 29
Bastzellen . . . . . 29
Bauchpilze . . . . . 151. 373
Bauerntabak . . . . . 254
Baumbart . . . . . 366
Baumkohl . . . . . 208
Baumwollenstaude . . . . 210
Becher . . . . . 138
Becherflechte . . . . . 365
Beere . . . . . 137
— unterständige . . . . 138
Beerentang . . . . . 367
Beerenzapfen . . . . . 135
Befruchtungskolben . . . . 153
Befruchtungsorgane . . . 42. 111
Behälter eigenthümlicher Säfte 33
Beiaugen . . . . . 99
— rebenständige . . . 99
— oberständige . . . 99
— unterständige . . . 99
Beifuß . . . . . 245
Beinholz . . . . . 243
Beinweide . . . . . 250
Bellis perennis . . . . . 105
Berberideae . . . . . 206
Berberis 71. 114. 116. 121. 122. 137. [161. 186. 207
— vulgaris . . . . 207
Berberitze . . . . . 207
Bergahorn . . . . . 213
Bergdrossel . . . . . 310
Bergerle . . . . . 310
Berglinde . . . . . 211

Seite

Bernhardia . . . . . 158
Besenstrauch . . . . . 223
Beta vulgaris . . . . . 256
Betula . . . . . 71. 97. 299
— alba . . . . . 93. 300
— alpestris . . . . . 306
— carpathica . . . . 304
— fruticosa . . . . . 305
— glutinosa . . . . . 304
— humilis . . . . . 305
— intermedia . . . . 305
— laciniata . . . . . 300
— nana . . . . . 305
— odorata . . . . . 304
— pubescens . . . . 304
— verrucosa . . . . 300
Betulineae . . . . . 132. 299
Beulenbrand . . . . . 379
Bewurzelung . . . . . 43
Bignonia . . . . . 71
— Catalpa . . . . 255
Bignoniaceae . . . . . 255
Bildungssaft . . . 14. 173. 175
Bildungsgewebe . . . . . 28
Bilsenkraut, schwarzes . . . 254
Bindsalat . . . . . 245
Binse . . . . . 352
Binsenhalm . . . . . 51
Birnbaum . . . . . 233
Birne . . . . . 131
Birnpitzel . . . . . 370
Birke . . . . 65. 101. 139. 299
Biscutella laevigata . . . . 13
Bitterklee . . . . . 253
Bittersüß . . . . . 253
Blättchen . . . . . 80
Blätter . . . . . 42. 78
— abfallende . . . . . 94
— Dauer derselben . . 93
— durchwachsene . . . 86
— Entwickelung derselben 93
— fiedernervige . . . . 82
— fußnervige . . . . 83
— gegenständige . . . 87. 98
— gescheckte . . . . . 79
— handnervige . . . . 82
— herablaufende . . . 85
— hinfällige . . . . . 94
— jährige . . . . . 94
— immergrüne . . . . 94
— krummnervige . . . 82
— panachirte . . . . 79
— parallelnervige . . . 82
— quirlständige . . . 87. 90
— reitende . . . . . 103
— schildnervige . . . . 83
— stehenbleibende . . . 94
— Stellung derselben . . 86

Seite

Blätter, über's Kreuz gestellte 87. 90
— verwachsene . . . . 86
— Wachsthum derselben . 93
— wechselständige . . 87. 90
— winkelnervige . . . 82
— wintergrüne . . . . 95
— zerstreute . . . . 87. 90
Blätterschwamm . . . . . 369
Blasenfarn . . . . . 360
Blasenstrauch . . . . . 225
Blasentang . . . . . 366
Blatt . . . . . 78
— abgestutzt . . . . . 84
— ausgerandet . . . . 84
— ausgeschweift . . . . 84
— blasig . . . . . 84
— borstenförmig . . . . 83
— buchtig-fiederspaltig . . 85
— eiförmig . . . . . 83
— einfach . . . . . 80
— eingedrückt . . . . 84
— elliptisch . . . . . 83
— fadenförmig . . . . . 83
— fächerig . . . . . 82
— feinspitzig . . . . . 84
— fiederspaltig . . . . 85
— fleischig . . . . . 82
— ganz . . . . . 84
— ganzrandig . . . . . 84
— gefiedert . . . . . 85
— gefingert . . . . . 85
— gekämmt . . . . . 85
— gekerbt . . . . . 84
— gelappt . . . . . 84
— gesägt . . . . . 84
— geschlitzt . . . . . 85
— gespalten . . . . . 84
— gestielt . . . . . 79
— getheilt . . . . . 84
— gezähnt . . . . . 84
— häutig . . . . . 82
— herzförmig . . . . . 84
— keilförmig . . . . . 83
— kraus . . . . . 84
— krautartig . . . . . 82
— länglich . . . . . 83
— lanzenförmig . . . . 83
— lanzettförmig . . . . 83
— lederartig . . . . . 82
— linienförmig . . . . . 83
— nadelförmig . . . . . 82
— nierenförmig . . . . 84
— oval . . . . . 83
— pfeilförmig . . . . . 84
— pfriemenförmig . . . . 83
— rankig . . . . . 84
— röhrig . . . . . 82
— rund . . . . . 83

Seite

Blatt, rundlich . . . . . 83
— saftig . . . . . 82
— schrotsägeförmig . . . 85
— sitzend . . . . . 79
— spießförmig . . . . . 84
— spitz . . . . . 84
stachelspitzig . . . . . 84
— verkehrt-eiförmig . . . 83
— vielfach-zusammengesetzt . 85
— wellig . . . . . 84
— zugespitzt . . . . . 84
— zusammengesetzt . . . 80
Blattachselknospe . . . . . 99
Blattfläche . . . . . 79. 82
— obere . . . . . 79
— untere . . . . . 79
Blattfleisch . . . . . 79. 80
Blattgrün . . . . . 183
Blattkissen . . . . . 79
Blattstellung . . . . . 86
Blattstiel . . . . . 79. 80
— blattartig . . . . 81
— cylindrisch . . . . 81
— geflügelt . . . . 81
— gemeinschaftlich . . 80
— gerandet . . . . 81
— rinnenförmig ausgehöhlt 81
— scheidig . . . . . 81
— seitl. zusammengedrückt 81
— umfassend . . . . 81
Blauholz . . . . . 226
Blitzpulver . . . . . 361
Blümchen . . . . . 109
Blüthe . . . . . 42. 104. 110
— achselständig . . . . 108
— eingeschlechtig . . . . 111
— gehäufte . . . . . 107
— männlich . . . . . 111
— sitzend . . . . . 105
— unvollkommen . . . . 111
— vollkommen . . . . 111
— weiblich . . . . . 111
Blüthenboden, einfacher . . . 112
— gemeinschaftlicher 109
Blüthenbüschel . . . . . 107
Blüthendecke . . . . . 110
Blüthenhülle . . . . . 111
— äußere . . . . 111
— innere . . . . 111
Blüthenknäuel . . . . . 107
Blüthenknospe . . . . . 98
Blüthenknospenlage . . . . 114
— eingerollt . 115
— eingeschlagen 114
— gedreht . . 114
— gefaltet . . 114
— gefünftet . . 114
— klappig . . 114

Seite

Blüthenknospenlage zerknittert 115
— zurückgeschlagen 114
Blüthenkorb . . . . . 109
Blüthenorgane, unwesentliche . 111
— wesentliche . . 111
Blüthenstand . . . . . 105
— begränzt . . . 106
— centrifugal . . . 106
— centripetal . . . 107
— endständig . . . 106
— seitenständig . . 106
— unbegränzt . 106. 107
Blüthenstaub . . . . 121. 122
Blüthenstiel . . . . . 105
Blüthenstielchen . . . . . 105
Blüthenwirtel . . . . . 108
Blumen, gefüllte . . . . . 112
Blumenesche . . . . . 251
Blumenkohl . . . . . 208
Blumenkrone . . . . 110. 116
— einblätterig . . . 117
— glockenförmig . . 118
— lippenförmig . . 118
— maskirt . . . . 119
— oberständig . . . 119
— präsentirtellerförmig 118
— rachenförmig . . 118
— radförmig . . . 118
— regelmäßig . . . 117
— rosenförmig . . . 118
— schmetterlingsförmig 118
— trichterförmig . . 118
— umständig . . . 119
— unregelmäßig . . 117
— unterständig . . . 119
— verwachsenblätterig 117
— vielblätterig . . . 117
— zungenförmig . . 118
Blumenkronenblätter , . . . 116
Blutbuche . . . . . 281
Boden . . . . . 2
Bodenvage Pflanzen . . . . 13
Bodenkohlrabe . . . . . 208
Bodenrübe . . . . . 208
Bohne . . . . . 225
— gemeine . . . . . 225
Bohnenbaum . . . . 108. 224
Bohnenkraut . . . . . 256
Boletus . . . . . 368
— edulis . . . . . 368
— erythropus . . . . 371
— fomentarius . . . . 370
— igniarius . . . . . 370
— Laricis . . . . . 370
— luridus . . . . . 371
— Satanas . . . . . 371
— suaveolens . . . . 370
Bombaceae . . . . . 210

Seite

Borke . . . . . 65
Borragineae . . . . . 253
Borragineen . . . 119. 126. 137
Borrago officinalis . . . . 253
Borrera ciliaris . . . . . 365
Borretsch . . . . . 253
Borste . . . . . 156
Borsten . . . . . 40
Borstengras . . . . . 358
borstenhaarig . . . . . 39
bostryx . . . . . 107
Bovist, großer . . . . . 373
Brachyblasten . . . . . 99
bracteae . . . . . 10.
bracteolae . . . . . 105
Brand . . . . . 377
Brandpilze . . . . . 375
Brassica . . . . 117. 136. 208
— campestris . . . . 208
— Napus . . . . . 208
— nigra . . . . . 208
— oleracea . . . . 208
— Rapa . . . . . 208
Brechtäubling . . . . . 371
Breitfasern . . . . . 59
Brennhaare . . . . . 40
Brennnesseln . . . . . 40
Brennnessel, große . . . . 261
— kleine . . . . 261
Briza media . . . . . 355
Broccoli . . . . . 208
Brodfruchtbaum . . . . . 263
Brombeere . . . . . 230
Brombeerstrauch . . . . . 230
Bromelia Ananas . . . . . 348
Bromeliaceae . . . . . 348
Bromus secalinus . . . . 355
Broussonetia . . . . . 71
— papyrifera . . 265
Bruchweide . . . . . 294
Brunnenkresse . . . . . 209
Brustbeerenstrauch . . . . . 221
Bruthäufchen . . . . . 143
Brutknospen . . . 144. 145. 192
Brutzwiebeln . . . . 53. 192
Bryophyllum calycinum . . 103
Buche . 65. 67. 98. 100. 112. 280
Buchweizen . . . . . 257
Büchse . . . . . 156
Büschelwurzel . . . . . 45
Büttneriaceae . . . . . 209
Bulbillen . . . . . 102
bulbilli . . . . . 53
bulbulus . . . . . 53
bulbus . . . . . 52
— foliosus . . . . . 53
— solidus . . . . . 53
Butomus . . . . . 127

Seite

Buxbaum . . . . . 260
Buxus . . . . . 126
— sempervirens . . . 260

## C.

Cacaobaum . . . . . 209
Caesalpinieae . . . . . 226
Caesalpinia brasiliensis . . 226
— crista . . . . 226
— calamus . . . 51
Calamus Rotang . . . . . 351
calathis . . . . . 109
Calyciflorae . . . . . 219
Calla . . . . . 104. 108
— palustris . . . . . 126
Calluna . . . . . 247
— vulgaris . . . 13. 247
Calycantheae . . . . . 236
Calycanthus . . . . . 71
— floridus . . . . 236
calyptra . . . . . 116. 156
calyx . . . . . 110. 115
— epigynus . . . . . 116
— gamosepalus . . . . 116
— hypogynus . . . . . 116
— inferus . . . . . 116
— integer . . . . . 116
— labiatus . . . . . 116
— perigynus . . . . . 116
— superus . . . . . 116
Cambium . . . . . 25. 28
Camelina sativa . . . . . 208
Camellia japonica . . . . 219
Campanula . . 115. 118. 120. 138
Campanulaceen . . . . . 40
Camphora officinarum . . . 258
canales aëreae . . . . . 33
Canna . . . . . 122
Cannabineae . . . . . 261
Cannabis sativa . . . . . 261
Cantharellus cibarius . . . 369
capitulum . . . . . 109
Capparideae . . . . . 209
Capparis spinosa . . . . 209
Caprification der Feigen . . 161
Caprifoliaceae . . . . . 241
Capsicum annuum . . . . 254
capsula . . . . . 136
— infera . . . . . 138
Carex . . . . . 93. 353
— acuta . . . . . 353
— alba . . . . . 353
— arenaria . . . . 13. 353
— atrata . . . . . 353
— digitata . . . . . 353
— dioica . . . . . 353

Seite

Carex fulva . . . . . 353
— lagopina . . . . . 353
— ornithopoda . . . . 353
— stricta . . . . . 353
— ustulata . . . . . 353
— vesicaria . . . . . 353
— vulpina . . . . . 353
carina . . . . . 118
carpella . . . . . 110. 124
Carpineae . . . . . 284
Carpinus . . . 71. 97. 103. 287
— americana . 288. 290
— Betulus . . . 99. 288
— duinensis . . 288. 290
— orientalis . . . . 290
— viminea . . 288. 290
Carthamus tinctorius . . . 245
Carum Carvi . . . . . 239
Caryophyllus aromaticus . . 237
caryopsis . . . . . 137
Cassavemehl . . . . . 261
Cassia lanceolata . . . . 226
— obovata . . . . . 226
Castanea . . . . 71. 140. 278
— pumila , . . . . 278
— vesca . . . . . 278
— vulgaris . . . . . 278
Catalpa . . . . . 71
— syringaefolia . . . 255
caudex . . . . . 51
— epigaeus . . . . 51
— hypogaeus . . . . 52
— loculosus . . . . 52
— praemorsus . . . 52
— repens . . . . . 52
Caulerpa . . . . . 141
caulescens pl. . . . . 51
caulis . . . . . 48. 51
— adscendens . . . . . 49
— angularis . . . . . 49
— articulatus . . . . . 50
— epigaeus . . . . . 49
— erectus . . . . . 49
— fasciatus . . . . . 106
— foliaceus . . . . . 49
— herbaceus . . . . . 49
— hypogaeus . . . . . 49. 51
— lignosus . . . . . 49
— nodosus . . . . . 51
— prostratus . . . . . 50
— radicans . . . . . 50
— ramosus . . . . . 49
— rectus . . . . . 49
— repens . . . . . 50
— scandens . . . . . 50
— simplex . . . . . 49
— teres . . . . . 49
— uniflorus . . . . . 107

Seite

Caulis volubilis . . . . . 50
Cecropia peltata . . . . . 262
Ceder des Libanon . . . . 340
— rothe . . . . . 318
Cedrus Deodora . . . . . 340
— Libani . . . . . 340
Celastrineae . . . . . 219
cellulae annuliferae . . . . 20
— fibrosae . . . . . 19
— porosae . . . . . 19
— prolificae . . . . 19
— punctatae . . . . 20
— retiferae . . . . 20
— spiriferae . . . . 20
Cellulose . . . . . 15. 177
Celtideae . . . . . 265
Celtis . . . . . 71. 265
— australis . . . . . 265
Cenomyce coccifera . . . . 365
— pyxidata . . . . 365
— rangiferina . . . 365
Centaurea cyanus . . . . 245
— montana . . . . 13
Cephalodei . . . . . 364
Cephalotus . . . . . 169
Cerasus . . . . . 71
Ceratonia Siliqua . . . . 226
Cercis . . . . . 71
— Siliquastrum . . . . 226
Cetraria islandica . . . . 365
Chaerophyllum sylvestre . . 240
chalaza . . . . . 129
Chamaerops humilis . . . 350
Champignon . . . . . 370
Chara . . . . . 141. 366
Characeen . . . . . 150. 199
Cheiranthus Cheiri . . . . 209
Chelidonium majus . . . . 207
Chenopodeae . . . . . 256
Chenopodium . . . . . 137
Chinabäume . . . . . 244
Chlorophyll . . . . . 170. 183
Chrisophskraut . . . . . 206
Cichorium Endivia . . . . 245
— Intybus . . . . 245
Cicuta virosa . . . . . 240
cilia . . . . . 157
Cinchona Condaminea . . . 244
— lancifolia . . . . 244
cincinnus . . . . . 107
Cinnamomum Zeylanicum . . 258
Circaea lutetiana . . . . 237
cirrhus . . . . . 54
Cistineae . . . . . 209
Cistrose . . . . . 209
Cistus . . . . . 71. 209
Citrone . . . . 132. 137. 219
Citronensäure . . . . . 184

Seite

Citrus . . . . . 219
— Aurantium . . . . 219
— medica . . . . . 219
Cladonia . . . . . 365
Cladosporium Fumago . . . 375
Classe . . . . . 195
classis . . . . . 195
Clavaria Botrytis . . . . 368
— crispa . . . . . 368
— flava . . . . . 368
Clematis . . . . . 65. 71
— Vitalba . . . . . 206
— Viticella . . . . 114
Cocos nucifera . . . . . 351
Cocospalme . . . . . 351
Coffea arabica . . . . . 244
Colchicaceae . . . . . 350
Colchicum autumnale . . . 350
Collenchym . . . . . 28
collum . . . . . 49
columella . . . . . 156
Colutea . . . . . 71
— arborescens . . . 225
coma . . . . . 131
Compositae . . 109. 122 138. 245
Compositen . . . . . 131
Conferva . . . . . 366
— floccosa . . . . 366
— rivularis . . . . 366
— tenerrima . . . . 366
Coniferae . . . . . 311
Coniferen . . . . . 134
Coniomycetes . . . . . 375
Conium maculatum . . . . 239
connectivum . . . . . 121
conus . . . . . 108. 135
Convallaria majalis . . 104. 349
Convolvulus . . . . . 124
Copulation . . . . . 148. 149
Copuliren . . . . . 193
corculum . . . . . 132
Corallorhiza . . . . . 38
Coriander . . . . . 239
Coriandrum sativum . . . 239
Coriaria . . . . . 71
Corisantheria . . . . . 201
Cormophyta . . . . 141. 203
cormus . . . . . 52
— cavus . . . . . 52
— solidus . . . . . 52
Corneae . . . . . 240
Cornus . . . . . 71. 138. 240
— alba . . . . . 64
— mas . . . . . 240
— sanguinea . . . . 241
corolla . . . . . 110. 116
— campanulata . . . . 118
— cruciata . . . . . 117

Seite

corolla epigyna . . . . . 119
— gamopetala . . . . 117
— hypocrateriformis . . 118
— hypogyna . . . . 119
— infundibuliformis . . 118
— irregularis . . . . 117
— labiata . . . . . 118
— lingulata . . . . . 118
— monopetala . . . . 117
— papilionacea . . . 118
— perigyna . . . . . 119
— personata . . . . 119
— polypetala . . . . 117
— regularis . . . . . 117
— ringens . . . . . 118
— rosacea . . . . . 118
— rotata . . . . . 118
Corolliflorae . . . . . 249
corona . . . . . 120
Coronilla . . . . . 71
— varia . . . . . 226
corpuscula . . . . . 188
cortex . . . . . 62
Corylus . . . . . 71. 139. 284
— americana . . . . 285
— Avellana . . . 93. 285
— atropurpurea . . . 286
— Colurna . . . . 287
— rostrata . . . . . 285
— tubulosa . . . . 287
corymbus . . . . . 109
cotyledones . . . . . 86. 132
— accumbentes . . 133
— incumbentes . . 133
Crataegus . . . . 71. 139. 231
— Azarolus . . . . 232
— coccinea . . . . 232
— cordata . . . . 232
— monogyna . . . 231
— oxyacantha . . 99. 231
— pyracantha . . . 232
Crocus maesiacus . . . . 347
— sativus . . . . . 347
— vernus . . . . . 247
Croton aromaticus . . . . 261
— lacciferus . . . . 261
— Tiglium . . . . . 260
Cruciferae . . . . . 127. 208
Cruciferen . . . . . 126
Crustacei . . . . . 364
Cryptogamae cellulares 140. 299
— vasculares 140. 296
Cryptogamia . . . . . 198
Cucumis sativus . . . . 238
— Citrullus . . . . 238
— Melo . . . . . 238
Cucurbitaceae . . . . 138 238
Cucurbita Pepo . . . . . 238

Seite

culmus . . . . . 51
Cunninghamia sinensis . . . 344
Cupressineae . . . . . 316
Cupressus sempervirens . . 318
cupula . . . . . 105. 132
Cupuliferae . . . . 132. 264
Curcumä . . . . . 347
Curcuma longa . . . . . 347
— Zedoaria . . . . 346
Cuscuta . . . . . 38. 48. 133
— europaea . . . . 253
— epilinum . . . . 253
Cuscuteae . . . . . 253
cuticula . . . . . 36
Cuticularſchichten . . . . . 36
Cycadeen . . . . . 351
Cycas . . . . . 104. 351
Cyclamen europaeum . . 52. 256
Cyclarch . . . . . 88
Cyclur . . . . . 88
cyclus . . . . . 88
Cydonia . . . . . 71. 232
— vulgaris . . . . 232
cyma . . . . . 54. 107
— dichotoma . . . . 107
— multiradiata . . . . 107
— scorpioides . . . . . 107
Cynanchum vincetoxicum . . 252
cynosbatum . . . . . 139
Cynosurus cristatus . . . . 358
Cyperaceae . . . . . 352
Cyperus . . . . . 93
— esculentus . . . . 352
— Papyrus . . . . . 352
Cypreſſe . . . . . 318
Cypripedium calceolus . . . 346
Cytisus . . . . . 71
— Laburnum . . . . 224
Cytoblastema . . . . . 14
Cytoblasti . . . . . 15


## D.


Dactylis glomerata . . . . 358
Daedalea . . . . . 370
— quercina . . . . 370
Dahlia variabilis . . . . . 246
Dahlie . . . . . 246
Dammarharz . . . . . 344
Daphne . . . . . 71. 124
— Cneorum . . . . 257
— Mezereum . . . 93. 257
Darrgras . . . . . 355
Dattelpalme . . . . . 350
Dattelpflaume . . . . . 249
Datura stramonium . . 118. 254
Daucus Carota . . . . . 239

Seite

Decagynia . . . . . 198
Decandria . . . . . 197. 198
Deckblättchen . . . . . 104
Deckblätter . . . . . 104
Deckel . . . . . 116
Deckelchen . . . . . 156
dehiscentia loculicida . . . 136
— septicida . . . 136
Dentaria bulbifera . . . . 103
dentes . . . . . 116. 157
Desmidiaceae . . . . . 149
Dextrin . . . . . 179
Diadelphia . . . . . 197
Diandria . . . . . 197. 198
Diastas . . . . . 182
Dialypetalae . . . . . 204
Diatomaceae . . . . . 149
Dichodromie . . . . . 93
Diclinia . . . . . 202
dicotyledones . . . . . 133
Dicranum scoparium . . . 362
Didynamia . . . . . 197
Digitalis grandiflora . . . . 255
— purpurea . . . 255
Digynia . . . . . 198
Diklinie, ächte . . . . . 112
— unächte . . . . . 112
Dikotyledonen . . . . . 86. 196
Dill . . . . . 239
Dinkel . . . . . 356
Dioecia . . . . . 197
Dionaea . . . . . 81
— muscipula . . . 161
Diospyros . . . . . 71
— Lotus . . . . . 249
diplachaenium . . . . . 138
Dipsaceae . . . . . 109
discus . . . . . 113
— epigynus . . . . 113
— hypogynus . . . . 113
— perigynus . . . . 113
Dodecagynia . . . . . 198
Dodecandria . . . . . 197
Dölbchen . . . . . 109
Dolde . . . . . 109
Doldengewächse . . . . . 238
Doldentraube . . . . . 109
Doppelsporen . . . . . 153
Dorn . . . . . 54
Dorsche . . . . . 208
Dotterweide . . . . . 293
Dragun . . . . . 245
Drüsen . . . . . 40
Drüsenhaare . . . . . 40
drupa . . . . . 137
— composita . . . . 137
— infera . . . . . 138
Düngung . . . . . 125

Seite

## E.

Ebenaceae . . . . . 249
Eberesche . . . . . 234
Echium . . . . . 107
Edellauge . . . . . 193
Edelreis . . . . . 193
Edeltanne . . . . . 333
Ehmer-Weizen . . . . . 356
Eibe . . . . . 315
— europäische . . . . 315
Eibencypresse . . . . . 319
Eiche . . . . . 102. 103. 112. 270
— behaarte . . . . . 276
Eichelfrucht . . . . . 139
Eichenwirrschwamm . . . . 370
Eichhase . . . . . 369
Eierbovist . . . . . 373
Eierschwamm . . . . . 369
Einbeere . . . . . 349
Einkorn . . . . . 356
Elaëis guineensis . . . . 351
Elaeagneae . . . . . 258
Elaeagnus . . . . . 71
elateres . . . . . 155
Elektricität . . . . . 6
Elementarorgane . . . . . 14
Eller . . . . . 306
Elsbeere . . . . . 235
Elsenkirsche . . . . . 228
Elymus arenarius . . . . 357
— europaeus . . . . 357
embryo . . . . . 132
— erectus . . . . . 132
— inferus . . . . . 132
— inversus . . . . . 132
— notorhizeus . . . . 133
— pleurorhizeus . . . 133
— superus . . . . . 132
Embryobläschen . . . . . 187
Embryofügelchen . . . . . 188
Embryonalschläuche . . . . 188
Embryosack . . . . . 131
Embryoträger . . . . . 188
Empetreae . . . . . 259
Empetrum nigrum . . . . 259
Endknospe . . . . . 98
— gepaarte . . . 98
Endivie . . . . . 245
endocarpium . . . . . 132
Endosmose . . . . . 166
Endosperm . . . . . 133
endospermium . . . . . 133
endostomium . . . . . 129
Endsprosser . . . . . 31. 203
Endumsprosser . . . . . 32. 204
Engelsüß . . . . . 361

Seite

Enneagynia . . . . . 198
Enneandria . . . . . 197
Enzian . . . . . 252
— gelber . . . . . 252
Fphedra . . . . . 314
— distachya . . . . 314
— monostachya . . . 314
Ephedrineae . . . . . 314
Epheu . . . . . 48. 240
epiblema . . . . . 35. 36
epicalyx . . . . . 110. 115
epicarpium . . . . . 132
Epicea . . . . . 333
— pectinata . . . . . 333
Epicorollia . . . . . 201
epidermis . . . . . 35. 36
Epilobium angustifolium . . 237
Epipetalia . . . . . 201
Epipogon . . . . . 38
epispermium . . . . . 134
Epistaminia . . . . . 200
Epitea graminum . . . . 376
epithelium . . . . . 35
Equisetaceae . . . . . 359
Equisetaceen . . 147. 157. 159
Epuisetum . . . . . 359
— arvense . . . 13. 359
— hyemale . . . . 359
Erbse . . . . . 225
Erdbeere . . . . . 139
Erdmandel . . . . . 352
Erdorseille, falsche . . . . 364
Erdscheibe . . . . . 256
Ericineae . . . . . 247
Erica . . . . . 136. 247
— carnea . . . . . 247
— herbacea . . . . . 13
— tetralix . . . . . 247
Eriophorum . . . . . 93. 352
— angustifolium . . 353
— latifolium . . . 353
Erle . . . . . 139. 306
Ernährung der Pflanzen . . 161
Ernährungs-Organe der Gefäß-Kryptogamen . . . . 143
— der Zellen-Kryptogamen . 141
Ervum Lens . . . . . 225
Erysiphe . . . . . 373
— communis . . . . 375
Erythraea Centaurium . . . 252
Esche . . . . . 112. 250
— gemeine . . . . . 250
Esparsette . . . . . 226
Espe . . . . . 296
Euphorbiaceae . . . . . 259
Euphorbia . . . . . 113. 260
— Cyparissias . . . 260
— officinarum . . . 260

Seite

Euphorbia Peplus . . . . 260
Evernia prunastri . . . . 365
Evonymus . . . . 71. 130. 220
— europaeus . . . 220
— latifolius . . . . 220
— verrucosus . . . 220
excipulum proprium . . . 153
— thallodes . . . . 153
Exidia Auricula Judae . . . 370
Excretionen . . . . . 182
Exosmose . . . . . 166
exostomium . . . . . 129
Extractivstoffe . . . . . 183


## F.


Fadenpilze . . . . . 373
Fächer . . . . . 121
Fächerpalme . . . . . 350
Fähnchen . . . . . 118
Färbereiche . . . . . 278
Färberginster . . . . . 223
Färberscharte . . . . . 245
Fagineae . . . . . 270
Fagus 71. 97. 103. 105. 140. 280
— asplenifolia . . . . 281
— atropurpurea . . . 281
— Castanea . . . . . 278
— ferruginea . . . . 281
— pendula . . . . . 281
— sylvatica . . . . . 281
Fahnenhafer . . . . . 354
Farbendistel . . . . . 245
Farbstoffe . . . . . 183
Farnkräuter 104.146.157.159.199.360
fasciculi vasorum . . . . . 30
fasciculus . . . . . 107
Faserzellen . . . . . 19. 29
fast-stengellos. Pfl. . . . . 51
Faulbaum . . . . . 222
faux . . . . . 117
Federchen . . . . . 49. 132
Feige, gemeine . . . . . 262
Feigenbaum . . . . . 262
Feigenfrucht . . . . . 139
Feldahorn . . . . . 215
Feldmohn . . . . . 207
Feldsalat . . . . . 244
Feldulme . . . . . 266
Felsenbirne . . . . . 234
Fenchel . . . . . 239
Ferche . . . . . 320
Fernambukholz . . . . . 226
Ferula Asa foetida . . . . 239
Festuca elatior . . . . . 354
— gigantea . . . . . 354
— sylvatica . . . . . 354

Seite

Feuerbohne . . . . . 225
Feuerdorn . . . . . 232
Feuerlilie . . . . . 349
Feuerpilz . . . . . 370
fibrillae . . . . . 44. 110
Fichte . . . . . 333. 336
— brasilianische . . . . 343
— chilesische . . . . . 343
Fichtenspargel . . . . . 248
Ficus . . . . . 139. 262
— Carica . . . . . 262
— elastica . . . . . 262
— religiosa . . . . . 48
— toxicaria . . . . . 262
Fieberklee . . . . . 253
filamentum . . . . . 120
— suspensorium . . 188
Filices . . . . . 199. 360
Filzgewebe . . . . . 28
Filzkoppe . . . . . 326
filzig . . . . . 39
Fingerhut, gelber . . . . . 255
— rother . . . . . 255
Flachs . . . . . 107. 210
— neuseeländischer . . . 351
Flachsseide . . . . . 253
Fläche . . . . . 117
flagella . . . . . 54
Flatterulme . . . . . 218
flaumhaarig . . . . . 38
Flechten 42. 151. 152. 199. 363
— isländische . . . . 365
Flieder . . . . . 250
Fliegenblume . . . . . 346
Fliegenschwamm . . . . . 371
Flora eines Ortes . . . . 13
flores aggregati . . . . . 107
— completi . . . . . 111
— incompleti . . . . . 111
— solitarii . . . . . 108
Florideen . . . . . 150
flos . . . . . 104. 110
— diclinus . . . . . 111
— femineus . . . . . 111
— hermaphroditus . . . 111
— masculus . . . . . 111
— sessilis . . . . . 105
— unisexualis . . . . . 111
flosculi . . . . . 109
Flugbrand . . . . . 377
Flügel . . . . . 118
Flügelfrucht . . . . . 138
Föhre . . . . . 319
Foeniculum vulgare . . . 239
folia alterna . . . . . 87. 90
— angulinervia . . . . 82
— annua . . . . . 94
— caduca . . . . . 94

Seite

folia caulina . . . . . 86
— connata . . . . . 86
— curvinervia . . . . 82
— decurrentia . . . . 85
— decussata . . . . 87. 90
— equitantia . . . . . 103
— opposita . . . . . 87. 90
— palminervia . . . . 82
— pedatinervia . . . . 83
— peltinervia . . . . . 83
— penninervia . . . . 82
— persistentia . . . . 94
— perfoliata . . . . . 86
— radicalia . . . . . 87
— sempervirentia . . . 95
— sparsa . . . . . 87. 90
— verticillata . . . . 87. 90
foliola . . . . . 80
folium . . . . . 78
— acerosum . . . . . 82
— acuminatum . . . . 84
— acutum . . . . . 84
— bullatum . . . . . 84
— carnosum . . . . . 82
— cirrhosum . . . . 84
— compositum . . . . 80
— cordatum . . . . . 84
— coriaceum . . . . . 82
— crenatum . . . . . 84
— crispum . . . . . 84
— cuneatum . . . . . 83
— cuspidatum . . . . 84
— dentatum . . . . . 84
— digitatum . . . . . 85
— ellipticum . . . . . 83
— emarginatum . . . 84
— filiforme . . . . . 84
— fissum . . . . . 84
— fistulosum . . . . . 82
— hastatum . . . . . 84
— herbaceum . . . . 82
— integerrimum . . . 84
— integrum . . . . . 84
— laciniatum . . . . . 85
— lanceatum . . . . . 83
— lanceolatum . . . . 83
— lineare . . . . . 83
— lobatum . . . . . 84
— loculosum . . . . . 82
— membranaceum . . . 82
— mucronatum . . . . 84
— obovatum . . . . . 83
— oblongum . . . . . 83
— orbiculatum . . . . 83
— ovale . . . . . 83
— ovatum . . . . . 83
— partitum . . . . . 84
— pectinatum . . . . 85

Seite

folium petiolatum . . . . 79
— pinnatifidum . . . . 85
— pinnatum . . . . . 85
— reniforme . . . . . 84
— repandum . . . . . 84
— retusum . . . . . 84
— runcinatum . . . . 85
— sagittatum . . . . . 84
— serratum . . . . . 84
— sessile . . . . . 79
— setaceum . . . . . 83
— simplex . . . . . 80
sinuato-pinnatifidum . 85
— subrotundum . . . . 83
— subulatum . . . . . 83
— succulentum . . . . 82
— supra-decompositum . 85
— truncatum . . . . . 84
— undulatum . . . . 84
folliculus . . . . . 136
fornices . . . . . 119
Fortpflanzungsorgane . . . 111
— der Gefäß-Kryptogamen 153
— der Zellen-Kryptogamen 148
— männliche 111
— weibliche 111
Fortpflanzung der Pflanzen . 184
— durch Sporen u. Samen 184
— durch Theilung . . 191
Fortpflanzungszellen . . . . 148
Fortsätze . . . . . 157
Fovilla . . . . . 123
Fragaria . . . . . 113
— collina . . . . . 231
— grandiflora . . . . 231
— vesca . . . . . 231
— virginiana . . . . 231
Frangula vulgaris . . . . 222
Frauenschuh . . . . . 346
Fraxinus . . . . . 71. 250
— excelsior . . . . 250
— Ornus . . . . . 250
Fritillaria imperialis . . . . 349
frons . . . . . 141. 147
Frostrisse . . . . . 66
Frucht . . . . . 42. 131. 134
— hülsenförmige . . . . 136
Fruchtanfänge . . . . 150. 193
Fruchtbecher . . . . 105. 132
Fruchtblätter . . . . 110. 124
Fruchtbrei . . . . . 132
Fruchtfleisch . . . . . 132
Fruchthaut, äußere . . . . 132
— innere . . . . 132
— mittlere . . . . 132
Fruchthülle . . . . . 131. 132

Seite

Fruchtkeime . . . . . 156
Fruchtknoten . . . . 110. 124
— einfächeriger . . 126
— mehrfächeriger . 126
— oberständiger . . 125
— — ächter 123. 126
— unterständiger . 125
— — ächter 113. 125. 128
— — unächter 125. 128
fructus . . . . . 131. 134
Frühlingsholz . . . . . 57
Frühlingssafran . . . . . 347
Frühlorchel . . . . . 368
frutex . . . . . 55
Fucaceen . . . . . 150
Fucus vesiculosus . . . . 366
Fumariaceen . . . . . 122
Fungi . . . . . 199. 367
funiculus . . . . . 129
Fusosporium Solani . . . 377


## G.


Gabelzahn, besenförmiger . . 362
Gährungspilze . . . . . 14
Gagel . . . . . 311
Galanthus nivalis . . . . 348
galbulus . . . . . 135
galea . . . . . 118
Galium verum . . . . . 244
Galläpfel levantische . . . . 277
Gamopetalae . . . . . 204
Gartenerbse . . . . . 225
Gartenkohl . . . . . 208
Gartenkresse . . . . . 208
Gartenmohn . . . . . 207
Gartenprimel . . . . . 256
Gartensalat . . . . . 245
Gasteromycetes . . . 151. 372
Gattung . . . . . 195
Gaumen . . . . . 119
Gefäßbündel . . . . . 30
Gefäße . . . . . 21
— eigene . . . . . 32
— gestreifte . . . . 22
— getüpfelte . . . . 23
— punktirte . . . . 23
— rosenkranzförmige . . 22
Gefäß-Kryptogamen . . 140. 359
Gefäß-Pflanzen . . . . . 21
Gefäßzellen . . . . . 21. 29. 31
Geisblatt . . . . . 243
— deutsches . . . . 243
— italienisches . . . 243
Gelbbeeren . . . . . 222
Gelbhafer . . . . . 354
Gelenke . . . . . 50

Seite

gemma . . . . . 95
— aperta . . . . . 96
— axillaris . . . . . 98
— clausa . . . . . 96
— florifera . . . . . 98
— foliifera . . . . . 98
— lateralis . . . . . 98
— mixta . . . . . 98
— nuda . . . . . 95
— pedicellata . . . . 99
— sessilis . . . . . 98
— tecta . . . . . 96
— terminalis . . . . 98
gemmae accessoriae . . . . 99
— — inferae . 99
— — laterales 99
— — superae 99
— adventitiae . . . 102
— immersae . . . . 98
— prolificae . . 144. 145
— proventitiae . . . 100
— terminales geminae 98
gemmula . . . . 110. 124. 128
— anatropa . . . . 130
— atropa . . . . . 130
— camptotropa . . . 130
— campylotropa . . 130
— erecta . . . . . 130
— hemianatropa . . 130
— hemitropa . . . 130
— lycotropa . . . . 130
Gemüsetang . . . . . 367
genicula . . . . . 50
Genista . . . . . 71
— tinctoria . . . . . 223
Gentianeae . . . . . 252
Gentiana . . . . . 252
— acaulis . . . . . 252
— asclepiadea . . . 13
— ciliata . . . . . 13
— lutea . . . . . 252
— pannonica . . . . 252
— punctata . . . . 252
— verna . . . . . 252
genus . . . . . 195
Georgine . . . . . 246
Geranien . . . . . 126
Gerbsäure . . . . . 184
Gerbersumach . . . . . 222
germen . . . . . 110. 124
— inferum . . . . . 125
— pluriloculare . . . 126
— superum . . . . . 125
— uniloculare . . . . 126
Germer, weißer . . . . . 350
germina . . . . . 156
Gerste . . . . . 356
— gemeine . . . . . 356

Seite

Gerste sechszeilige . . . . . 356
— zweizeilige . . . . . 356
gestengelt, Pfl. . . . . 51
Gewächse, einsamlappige 86. 133. 199
— samenlappenlose . . . 199
— zweisamlappige 86. 133. 200
Gewebe, fortbildungsfähiges 25. 28
Gewürznelken . . . . . 237
Gewürzstrauch . . . . . 236
Gichtrose . . . . . 206
Giftreizger . . . . . 372
Giftsumach . . . . . 223
Gilbwurz . . . . . 347
Ginkgo biloba . . . . . 315
Gipfel . . . . . 54
Gitterbrand . . . . . 376
glaber . . . . . 38
glandulae . . . . . 40
glans . . . . . 139
Glanz-Lieschgras . . . . . 358
glatt . . . . . 38
Glatthafer, hoher . . . . . 354
Gleditschia . . . . . 71. 225
— macroacantha . 99. 225
— triacantha . . . 225
Gleisse . . . . . 239
Glieder . . . . . 50
Gliederhülse . . . . . 135
glomerulus . . . . . 107
glumae . . . . . 119
glumellae . . . . . 119
glumellulae . . . . . 119
gluten . . . . . 181
Glyceria aquatica . . . . 355
— fluitans . . . . 355
— spectabilis . . . . 355
Götterbaum . . . . . 219
Goldlack . . . . . 209
Goldregen . . . . . 224
gonidia . . . . . 143
Gossypium . . . . . 210
— arboreum . . . 210
— herbaceum . . . 210
Grabzunder . . . . . 379
Gräser . . . . . 76. 137. 353
Gramineae . . . . . 353
Granatapfel . . . . 139. 236
Granateae . . . . . 128. 236
Granne . . . . . 119
Graphis scripta . . . . . 364
Griffel . . . . . 124
— endständiger . . . 124
— grundständiger . . . 124
— seitenständiger . . . 124
Grossularieae . . . . . 238
Grubenpflanzen . . . . . 12
Grundspirale . . . . . 88
Gruppirung der Hölzer . . . 69

Seite

Gummi . . . . . 179
Gummi arabicum . . . . 179
Gummi elasticum . . 260. 262
Gummi, Orenburger . . . . 343
Gummigänge . . . . . 34
Gummiharze . . . . . 183
Gummiharzgänge . . . . . 34
Gummilack . . . . . 261
Gurke . . . . 123. 132. 238
Gutta Pereha . . . . . 249
Gymnadenia conopsea . . . 346
— odoratissima . . 346
Gymnocladus . . . . . 71
— canadensis . . 226
Gymnospermia . . . . . 198
Gymnospermae . . . 188. 204
Gynandria . . . . . 198
gynophorum . . . . . 113
Gypsophila repens . . . . 13

## H.

Haarbirke . . . . . 304
Haare . . . . . 38
— abfallende . . . . 39
— äſtige . . . . . 39
— einfache . . . . . 39
— geknöpfte . . . . . 39
— lymphatiſche . . . . 39
— mit Scheidewänden verſehene . . 39
— ſpreuartige . . . . 39
— ſtachelförmige . . . 39
— ſtehenbleibende . . . 39
— ſternförmige . . . . 39
— zuſammengeſetzte . . 39
Haarflechte . . . . . 365
Haargras . . . . . 357
haarig, Pfl. . . . . 38
Haarkrone . . . . . 115
Haarſchopf . . . . . 131
Haarwurzeln . . . . . 145
Haematoxylon campechianum 226
Häufchen . . . . . 159
Hafer . . . . . 353
— gemeiner . . . . . 354
— kurzer . . . . . 354
— kurzhaariger . . . . 354
— türkiſcher . . . . . 354
— wilder . . . . . 354
Haferpflaume . . . . . 229
Haftfaſern . . . 141. 142. 145
Haftſcheibe . . . . . 142
Haftwurzeln . . . . . 48
Hagebutte . . . . . 139
Hagedorn . . . . . 231
Hahnenfuß . . . . . 206

Seite

Haide . . . . . 247
— fleiſchfarbige . . . . . 247
Haidekraut . . . . . 247
Haidekraut, gemeines . . . 247
Hainbuche . . . . . 65. 288
Hainſimſe . . . . . 352
Halbgefäßpflanzen . . . 140. 203
Halesia . . . . . 71
Halm . . . . . 51
Hals . . . . . 49
Hanf . . . . . 261
Hartriegel . . . . . 250
Harzbehälter . . . . . 34
Harze . . . . . 183
Harzgänge . . . . . 34
Haſel . . . . . 284
— türkiſche . . . . . 287
Haſelfichte . . . . . 339
Haſelnuß . . . . . 285
Haſenei . . . . . 373
Hauptnerven . . . . . 79
Hauspilz . . . . . 372
haustorium . . . . . 48
Hautfrucht . . . . . 136
Hautpilze . . . . . 151. 368
Heckenkirche . . . . . 243
Hedera . . . . . 71
— Helix . . . . . 240
— quinquefolia . . . . 218
Hedysarum Onobrychis . . 226
Heidelbeere . . . . . 246
Helianthemum . . . . . 209
Helianthus annuus . . . . 245
— tuberosus . . . 245
Helichrysum arenarium . 13. 245
Helleborus . . . . . 120
— foetidus . . . . 83
Helm . . . . . 118
Helvella esculenta . . . . 368
Hemlok-Tanne . . . . . 336
Hepaticae . . . . . 362
Heptagynia . . . . . 198
Heptandria . . . . . 197
Herbſtholz . . . . . 58
Herbſtzeitloſe . . . . . 351
Herrnpilz . . . . . 369
Herzkirſche . . . . . 228
Hevea guianensis . . . . 260
Hexagynia . . . . . 198
Hexandria . . . . . 197. 198
Hexenmehl . . . . . 158. 361
Hexenkraut . . . . . 237
Hexenpilz . . . . . 371
Hibiscus . . . . . 71
Hierochloa borealis . . . . 355
hilum . . . . . 129. 134
Himantia domestica . . . . 372
Himbeere . . . . . 230

Seite

Himmelsgerſte . . . . . 356
Hippocastaneae . . . . . 216
Hippocrepis . . . . . 135
Hippomane Mancinella . . 260
Hippophaë . . . . 71. 132. 139
— rhamnoides . . . 258
Hippuris vulgaris . . . . 108
Hirnſchädelmoos . . . . . 364
Hirſchbuff . . . . . 373
Hirſchgras . . . . . 352
Hirſchhörnchen . . . . . 368
Hirſchkolben-Sumach . . . . 223
Hirſchling, eßbarer . . . . 369
Hirſchpilz . . . . . 373
Hirſe . . . . . 354
— gemeine . . . . . 354
hirsutus . . . . . 39
hirtus . . . . . 39
hispidus . . . . . 39
Hochblätter . . . . . 104
Holcus lanatus . . . . . 354
Hollunder . . . . . 241
— gemeiner . . . . 241
Hollunderſchwamm . . . . 370
holosericeus . . . . . 39
Holz . . . . . 18. 56
— der Laubhölzer . . . . 60
— der Nadelhölzer . . . 59
Holzapfel . . . . . 233
Holzbirne . . . . . 233
Holzgewächſe . . . . . 55
Holzkörper . . . . . 56
Holzparenchym . . . . . 27
Holzſtoff . . . . . 178
Holzzellen . . . . . 29. 30
Homodromie . . . . . 93
Honigdrüſen . . . . . 120
Honiggras . . . . . 354
Honigſchuppen . . . . . 119
Honigthau . . . . . 173. 374
Hopfen . . . . . 139. 261
Hopfenbaum . . . . . 290
Hopfenbuche, gemeine . . . 291
Hordeum . . . . . 356
— distichum . . . 356
— hexastichum . . . 356
— murinum . . . . 356
— vulgare . . . . 356
— Zeocritum . . . 356
Hornbaum . . . . . 287
Hornſtrauch . . . . . 240
— gemeiner . . . . 241
Hüllchen . . . . . 109. 110
Hülle . . . . . 109. 156
Hülkelch . . . . . 105. 109
Hülſe . . . . . 135
Hülſen . . . . . 249
Humulus Lupulus . . . . 261

Seite

humusartige Stoffe . . . . 184
Hundsflechte . . . . . 364
Hundsgras . . . . . 356
Hundspeterſilie . . . . . 239
Hungermoos . . . . . 365
Hut . . . . . 152
Hutpilze . . . . . 152
Hyacinthe . . . . . 349
Hyacinthus . . . . . 105
— orientalis . . . 349
Hydrangea . . . . . 71
Hydrodictyon . . . . . 149
Hydrophyta . . . . . 366
hymenium . . . . . 151
Hymenomycetes . 151. 368. 373
Hyosciamus niger . . . . 254
Hyphomycetes . . . 151. 309
Hypnum . . . . . 362
— Crista castrensis . . 362
— cupressiforme . . 362
— lucens . . . . . 362
— sylvaticum . . . . 362
— tamariscinum . . 362
— undulatum . . . . 362
Hypocorollia . . . . . 201
Hypopetalia . . . . . 201
Hypostaminia . . . . . 201
Hyssopus officinalis . . . . 256
Hysterophyta . . . . . 203

## J.

Jaſmin . . . . . 237
Jasmineae . . . . . 252
Jasminum officinale . . . 252
Jatropha Manihot . . . . 261
Icosandria . . . . . 197. 198
Ilex Aquifolium . . . . . 249
Impatiens noli tangere . . 218
Indigo . . . . . 184
Indigofera tinctoria, anil . . 184
indusium . . . . . 152. 159
inflorescentia . . . . . 105
— centrifuga . . 106
— centripeta . . 107
— extraaxillaris . 106
— lateralis . . . 106
— oppositifolia . . 106
— petiolaris . . . 106
— terminalis . . 106
Inkarnatklee . . . . . 226
Ingwer . . . . . 346
Innenbündel . . . . . 70
Innenhaut . . . . . 156
Innenhäutchen . . . . . 18
Innenmund . . . . . 129
Innenröhren . . . . . 70
integumentum externum . . 129
— internum . . 129

Seite

integumentum primum . . . 129
— secundum . . 129
— simplex . . 129
Intercellulargänge . . . . 33
interfolium . . . . . 51
internodium . . . . . 51
interstitia intercellularia . . 33
Intercellularsubstanz . . . . 25
Inulin . . . . . 179
involucellum . . . . 109. 110
involucrum . . . . . 109
Joch . . . . . 85
Jod . . . . . 367
Johannisapfel . . . . . 234
Johannisbeere . . . . . 238
— schwarze . . 238
Johannisbrod . . . . . 226
Johannitrieb . . . . . 176
Irideae . . . . . 347
Iris . . . . . 103. 347
— pseudacorus . . . . . 347
Isatis tinctoria . . . 184. 208
Isoëtes . . . . . 158
Isoëteen . . . . . 158
Isonandra Gutta . . . . . 249
Judasohr . . . . . 370
Judasstrauch . . . . . 226
Judendorn . . . . . 220
Judenkirsche . . . 115. 131. 254
Juglandeae . . . . . 268
Juglans . . . . . 128. 138
— regia . . . . 93. 268
— cinerea . . . . . 269
jugum . . . . . 85
Juncaceae . . . . . 352
Juncus bufonius . . . . . 352
— effusus . . . . . 352
— glaucus . . . . . 352
— sylvaticus . . . . 352
Jungermannia . . . . . 363
— graveolens . . 144
Juniperus . . . . 34. 135. 317
— communis . . . 317
— nana . . . . . 317
— Oxycedrus . . . 318
— Sabina . . . . 318
— virginiana . . . 318

## K.

Kätzchen . . . . . 108
Kaffee . . . . . 244
Kaffeegerste . . . . . 356
Kaiserling . . . . . 369
Kaiserkrone . . . . . 349

Seite

kalkholde Pflanzen . . . . 13
Kalkpflanzen . . . . . 13
kalkstäte Pflanzen . . . . . 13
Kalmus . . . . . 345
Kamille, gemeine . . . . . 246
Kammgras . . . . . 358
Kampferbaum . . . . . 258
Kanariengras . . . . . 357
Kappernstrauch . . . . . 209
Kapsel . . . . . 136
— unterständige . . . . 138
Kapselstiel . . . . . 145
Kardamomen . . . . . 347
Kartoffel . . . . . 253
Kartoffelkraut-Pilz . . . . 376
Kastanie . . . . . 278
— eßbare . . . . . 278
Kautschuk . . . . . 183
Keim . . . . . 132
— aufrecht . . . . . 132
— gekrümmt . . . . . 133
— gerade . . . . . 133
— rückenwurzelig . . . . 133
— seitenwurzelig . . . . 133
— spiralförmig-aufgerollt . 133
— umgekehrt . . . . . 132
Keimbläschen . . . . . 187
Keimblätter . . . . . 133
Keimfrucht . . . . . 153
Keimkörner . . . . . 143. 192
Keimträger . . . . . 188
Keimung . . . . . 190
Kelch . . . . . 84. 110. 115
— einblätterig . . . . . 116
— ganz . . . . . 116
— oberständig . . . . . 116
— umständig . . . . . 116
— unterständig . . . . . 116
— verwachsenblätterig . . 116
Kelchblätter . . . . . 115
— abfallende . . . 115
auswachsende . . 115
— dauernde . . . . 115
— hinfällige . . . 115
— vertrocknende . . 115
Kellerhals . . . . . 257
Kelp . . . . . 367
Kermeseiche . . . . . 277
Kern . . . . . 129. 134. 156
Kernfäule . . . . . 378
Kernholz . . . . . 58
Kernkörperchen . . . . . 15
Kernschäle . . . . . 177. 379
Kernwarze . . . . . 129
Keulenschwamm . . . . . 368
Kiefer . . . . . 97. 319
— forstische . . . . . 327

Seite

Kienholz . . . . . 76. 312. 323
Kirsche . . . . . 103. 227
Kirschlorbeer . . . . . 229
Klappen . . . . . 136
Kleber . . . . . 181
Kleberäste . . . . . 100
Klee . . . . . 226
— ewiger . . . . . 226
— Luzerner . . . . . 226
— türkischer . . . . . 226
Kleinknospen . . . 96. 98. 102
Knabenkraut . . . . . 346
Knäuelgras . . . . . 358
Knoblauch . . . . . 349
Knollen . . . . . 52. 53. 192
Knollenstock . . . . . 52
— dichter . . . . 52
— hohler . . . . 52
Knoppern . . . . . 276
Knospen . . . . . 41. 95
— bedeckte . . . . . 96
— eingesenkte . . . . 98
— endständige . . . . 98
— Fortbildung derselben 99
— gemischte . . . . 98
— gepaarte . . . . . 98
— geschlossene . . . . 96
— gestielte . . . . . 99
— nackte . . . . . 95
— offene . . . . . 96
— seitenständige . . . 98
— sitzende . . . . . 98
— unbedeckte . . . . 95
Knospenblattlage . . . . . 103
— aufgerollte . . . . 104
— eingerollte . . . . 104
— gefaltete . . . . . 103
— rückwärts eingebogene 104
— zurückgerollte . . . 104
— zurückgeschlagene . . 103
— zusammengerollte . . 104
— zusammengeschlagene . 103
— vorwärts eingebogene 104
Knospendecken . . . . . 96
Knospengrund . . . . . 129
Knospenhülle, äußere . . . 129
— einfache . . . 129
— innere . . . 129
Knospenkegel . . . . . 100
Knospenmund . . . . . 129
Knospenschuppen . . . . 81. 96
Knospenträger . . . . . 129
Knoten . . . . . 51
Königsfarn . . . . . 361
Köpfchen . . . . . 109
Körbel . . . . . 239
— wilder . . . . . 240
Kohl . . . . . 208

Seite

Kohlpalme . . . . . 351
Kohlrabe . . . . . 208
Kohlreps . . . . . 208
Kolben . . . . . 108
Kolbenhirse . . . . . 354
Kopfflechten . . . . . 364
Korallenschwamm . . . . . 368
Korbweide . . . . . 295
Kork . . . . . 18. 64
— gemeiner . . . . . 64. 65
Korkeiche . . . . . 65. 277
Korkgewebe . . . . . 25
Korkstoff . . . . . 178
Korkulme . . . . . 65. 218
Korkwarzen . . . . . 67
Korn . . . . . 356
Kornblume, blaue . . . . 245
Kornelkirche . . . . . 240
Kornfrucht . . . . . 137
Kotyledonen . . . . . 86
Krachmandeln . . . . . 227
Krähenaugen . . . . . 252
Kraft, endosmotische . . . . 166
Kramsen . . . . . 326
Kranz . . . . . 120
Krapp . . . . . 244
Kreuzblume . . . . . 117
Kreuzdorn . . . . . 221
Kriechenpflaume . . . . . 229
Krötensimse . . . . . 352
Krone . . . . . 54
Kronenblätter . . . . . 116
Kronenwicke . . . . . 226
Kronwurzeln . . . . . 45
Krümelzucker . . . . . 179
Krummholzkiefer . . . . . 324
Krustenflechten . . . . . 364
Kryptogamen . . . . 140. 296
Küchenschelle . . . . . 206
Kümmel . . . . . 239
Kürbis . . . . . 123. 238
Kürbisfrucht . . . . . 138
Kugelbovist, grauer . . . . 373
Kurztriebe . . . . . 99


## L.


Labiatae . . . . . 255
Labiaten 108. 113. 118. 126. 137
labium inferius . . . . . 118
— superius . . . . . 118
Labkraut, gemeines . . . . 244
laciniae . . . . . 85
Lactuca sativa . . . . . 245
lacunae aëreae . . . . . 33
Längsfurche . . . . . 121
Lärche . . . . . 100. 339
Lärchenschwamm . . . . . 371

Seite

Lager . . . . . 142
Lagerkeime . . . . . 192
Lagerpflanzen . . . . 141. 203
Lagerrand . . . . . 153
Laichkraut . . . . . 344
Lakmus . . . . . 365
Lamberts-Haſelnuß . . . . 287
lamina . . . . . 117
— proligera . . . . . 153
Laminaria esculenta . . . . 367
— saccharina . . . 367
lanatus . . . . . 39
Landpflanzen . . . . . 12
Lappen . . . . . 85. 116. 117
Lappenciebe . . . . . 315
Lappenpilz . . . . . 372
Larix . . . . . 71. 127. 339
— americana . . . . . 343
— archangelica . . . . 342
— Cedrus . . . . . 340
— europaea . . . . 93. 340
— microcarpa . . . 93. 343
— sibirica . . . . . 342
Lathraea squamaria . . . . 81
Lathyrus . . . . . 81. 82. 93
— aphaca . . . . . 82
Latſche . . . . . 324. 325
Laubblätter . . . . . 42. 78
Laubflechten . . . . . 364
Laubhölzer . . . . . 60. 71
Laubholzzapfen . . . . . 139
Laubknospen . . . . . 98
Laubmooſe . . 43. 144. 156. 361
Lauch . . . . . 349
— gemeiner . . . . . 349
Laurineae . . . . . 257
Laurus nobilis . . . . 93. 258
Lavandula . . . . . 122
— vera . . . . . 256
Lavendel . . . . . 256
Lebensbaum . . . . . 318
— abendländiſcher . . 318
— morgenländiſcher . 318
Leberblümchen . . . . . 206
Lebermooſe 143. 144. 154. 199. 362
Lecanora parella . . . . 364
— tartarea . . . . 364
Leckeren . . . . . 325
Lederflechte . . . . . 364
Lederfort . . . . . 64
Ledum palustre . . . . . 248
Legföhre . . . . 322. 324. 327
legumen . . . . . 135
Legumin . . . . . 181
Leguminoſen . . . . . 127
Leimgewebe . . . . . 28
Lein . . . . . 210
Leindotter . . . . . 208

Seite

Lemnaceae . . . . . 345
Lemna minor . . . . . 345
— polyrhiza . . . . . 345
lenticellae . . . . . 67
lepides . . . . . 39
Lepidium sativum . . . . 208
Leucojum vernum . . . . 348
liber . . . . . 29. 63
Lichenes . . . . . 363
Licht . . . . . 3
Lignin . . . . . 178
lignum . . . . . 58
— sanctum . . . . . 219
ligula . . . . . 86
Ligustrum . . . . . 95. 109
— vulgare . . . . 250
Liliaceae . . . . . 250
Liliaceen . . . 113. 127. 350
Lilium bulbiferum . . 103. 349
— candidum . . . . 349
— Martagon . . . . 349
Lilie, weiße . . . . . 349
limbus . . . . . 117
Lineae . . . . . 210
Linde . . . . . 67. 103. 210
Linnaea borealis . . . . . 243
Linſe . . . . . 225
Linſendrüſen . . . . . 67
Linum usitatissimum . . . 210
Lippen . . . . . 116
Liquidambar . . . . . 71
— styraciflua . . . 311
Liriodendron . . . 71. 97. 104
— tulipifera . . . 217
Lithospermum . . . . . 132
lobi . . . . . 85. 116
Lobiolati . . . . . 364
loculi . . . . . 121
lodiculae . . . . . 119
Löcherpilz . . . . . 369
Löwenmaul . . . . . 119
Lolium perenne . . . . . 358
— temulentum . . . 358
lomentum . . . . . 135
Lonicera . . . . . 71. 243
— alpigena . . . . 243
— Caprifolium . . 86. 243
— Periclymenum . . 243
— Xylosteum . . . . 243
Loranthaceae . . . . . 241
Lorbeer . . . . . 258
Lorbeerweide . . . . . 294
Lorchel . . . . . 368
Luft . . . . . 3
Luftbehälter . . . . . 33
Luftblume . . . . . 345
Luftgänge . . . . . 33
Luftlücken . . . . . 33

Seite

Luftwurzeln . . . . . 48
Lunaria . . . . . 136
Lungenmoos . . . . . 364
Luzula . . . . . 352
— albida . . . . . 352
— pilosa . . . . . 352
Lychnis . . . . . 120. 127
— chalcedonica . . . 107
— viscaria . . . . . 182
Lycium . . . . . 71
Lycoperdon Bovista . . . 373
— cervinum . . . 373
— nigrescens . . 373
— plumbeum . . 373
Lycopodiaceae . . . . . 361
Lycopodiaceen . . 145. 157. 158
Lycopodium . . . . 158. 361
— annotinum . . . 158
— clavatum . . 158. 361
— complanatum 158. 361
— helveticum . . . 158
Lythrarieen. . . . . 108
Lythrum salicaria . . . . 107

## M.

Macis . . . . . 258
Madia sativa . . . . . 180
Märzbecher . . . . . 348
Märzglöckchen . . . . . 348
Mäusedorn . . . . . 349
Magnolia . . . . . 71
— tripetala . . . . 217
Magnoliaceae . . . . . 217
Magnolie . . . . . 217
Mahalebkirsche . . . . . 228
Maiblümchen . . . . . 349
Maie . . . . . 300
Maisbrand . . . . . 378
Maischwamm . . . . . 369
Majoran . . . . . 256
Makroblasten . . . . . 101
Malaxis paludosa . . 135. 103
Malvaceae . . . . . 210
Malven . . . . . 115
mamilla nuclei . . . . . 129
Mandel . . . . . 227
— bittere . . . . . 227
— süße . . . . . 227
Mandelbaum . . . . . 227
Mangold . . . . . 257
Maniok . . . . . 261
Maniokpflanze . . . . . 261
Manna . . . . . 251
Mannagras . . . . . 355
Manschinellenbaum . . . . 260

Seite

Marchantia . . . . 37. 144. 362
— polymorpha . . 362
Margarinsäure . . . . . 180
Mark . . . . . 56
Markkanal . . . . . 56
Markscheide . . . . . 56
Markstrahlen . . . . . 56. 67
— breite . . . . 68
— große . . . . 67
— kleine . . . . 68
— kurze . . . . 68
— lange . . . . 68
— primäre . . . 67
— schmale . . . 68
— secundäre . . . 68
Marsilea quadrifolia . . . 158
Maserbildung . . . . . 101
Maßholder . . . . . 65. 215
Mastix-Pistazie . . . . . 222
Mathiola annua . . . . . 209
— incana . . . . . 209
Matricaria Chamomilla . . . 246
Mauergerste . . . . . 356
Mauerraute . . . . . 361
Maulbeerbaum . . . . . 263
— schwarzer . . 264
— weißer . . . 264
Mauritia vinifera . . . . 351
meatus intercellulares . . . 33
Medicago sativa . . . . . 226
medulla . . . . . 56
Meerpflanzen . . . . . 12
Meerrettig . . . . . 208
Meerträubchen . . . . . 314
Mehlbeere . . . . . 236
Mehlthau . . . . . 374
Melissa officinalis . . . . 256
Melisse . . . . . 256
Melone . . . . . 238
membrana externa . . . . 156
— interna . . . . 156
Menyanthes trifoliata . . . 253
Mentha . . . . . 108
— piperita . . . . . 255
merenchyma . . . . . 26
mericarpia . . . . . 136
Merulius lacrymans . . . . 372
— destruens . . . . 372
— Vastator . . . . 372
mesocarpium . . . . . 132
mesophyllum . . . . . 79
Mespilus . . . . 71. 139. 232
— germanica . . . . 232
micropyle . . . . . 129
Milchsaftgänge . . . . . 34
Milchsaftgefäße . . . . . 29
Mimosa pudica . . . 161. 226
Mispel . . . . . 232

| | Seite |
|---|---|
| Mispel, gemeine | 232 |
| Mistel | 241 |
| Mittelband | 121 |
| Mittelrippen | 79 |
| Mnium palustre | 362 |
| Modegewürz | 237 |
| Möhre | 239 |
| Mohn | 115. 136 |
| Mohrenhirse | 358 |
| Monadelphia | 197 |
| Monandria | 196. 198 |
| Monatskice | 226 |
| Mondringe | 379 |
| Mondschildflechte | 365 |
| Monochlamydeae | 256 |
| monocodyledones | 133 |
| Monoecia | 197 |
| Monoepigynia | 200 |
| Monogynia | 198 |
| Monohypogynia | 200 |
| Monokotyledonen | 86. 196 |
| Monoperigynia | 200 |
| Monotropa | 38 |
| — hypopitys | 248 |
| Monotropeae | 248 |
| Moos, isländisches | 365 |
| Moose | 199 |
| Moosföhre | 325 |
| Mooskapsel | 156 |
| Mooskelch | 157 |
| Morchel, gemeine | 368 |
| Morchella esculenta | 368 |
| Morus | 71. 132. 139. 263 |
| — alba | 264 |
| — nigra | 264 |
| Mucor Mucedo | 373 |
| Müllen | 256 |
| Mützchen | 117. 156 |
| Mundbesatz | 157 |
| Musa | 347 |
| — paradisiaca | 347 |
| Musaceae | 347 |
| Musci | 199. 361 |
| Muskatblüthe | 130. 258 |
| Muskatnuß | 258 |
| Muskatnußbaum | 258 |
| Mutterkorn | 377 |
| mycelium | 141. 367 |
| Myosotis palustris | 253 |
| Myrica | 71 |
| — cerifera | 180. 311 |
| — Gale | 311 |
| Myricaria germanica | 237 |
| Myriceae | 311 |
| Myriophyllum | 33. 38 |
| Myristica moschata | 258 |
| Myristiceae | 258 |
| Myrtaeeae | 237 |
| Myrte, gemeine | 237 |
| Myrten | 128 |
| Myrtus communis | 237 |
| — Pimenta | 237 |


## N.


| | Seite |
|---|---|
| Nabel | 134 |
| Nachtfaser | 378 |
| Nackthafer | 354 |
| Nadelhölzer | 59. 71. 188. 311 |
| Nagel | 117 |
| Nahrungsgewebe | 25. 26 |
| Nahrungssaft, roher | 164 |
| Narbe | 124 |
| — sitzende | 124 |
| Narbenflüssigkeit | 125 |
| Narcisse | 348 |
| — weiße | 348 |
| Narcissus | 120. 348 |
| — poeticus | 348 |
| — Pseudo-narcissus | 348 |
| Nardus stricta | 358 |
| Nasturtium officinale | 208 |
| Nebenblätter | 86 |
| Nebenblumenblätter | 119 |
| Nebenkrone | 119 |
| Nebenspirale | 88 |
| Nebenstaubfäden | 123 |
| Nectar | 119 |
| nectaria | 119 |
| Nelke | 107 |
| Nepenthes | 84. 169 |
| Nerium | 104. 114 |
| — Oleander | 252 |
| Nerven | 79 |
| — auseinandergehende | 83 |
| — zusammenneigende | 83 |
| nervi | 79 |
| — convergentes | 83 |
| — divergentes | 83 |
| Nessel | 261 |
| Netzzellen | 20 |
| Netzgefäße | 23 |
| Nicotiana | 254 |
| — rustica | 254 |
| — Tabacum | 254 |
| Nießwurz, weiße | 350 |
| Nigritella angustifolia | 347 |
| Nüsselsalat | 244 |
| nodi | 51 |
| Nostoc commune | 366 |
| nucleus | 129. 134. 156 |
| nuculae | 137 |
| Nüßchen | 137 |
| Nuphar luteum | 207 |

Seite

Nuß . . . . . 137
nux . . . . . 137
Nyctomyces . . . . . 378
— candidus . . . 378
— fuscus . . . . 378
— utilis . . 284. 379
Nymphaeaceae . . . . . 207
Nymphaea . . . . 33. 117. 127
— alba . . . . . 207

## O.

Oberhäutchen . . . . . 36
Oberhaut . . . . . 35
Oberhautgewebe . . . . . 25
Oberlippe . . . . . 118
ochrea . . . . . 86
Octandria . . . . . 197. 198
Octogynia . . . . . 198
Oculiren . . . . . 193
— auf das schlafende Auge 194
— — — treibende — 194
— — — wachende — 194
Oelbaum . . . . . 249
Oele, ätherische . . . . . 183
— trocknende . . . . 180
— nicht trocknende . . . 180
— fette . . . . . 180
Oelgänge . . . . . 34
Oelsäure . . . . . 180
Oelpalme . . . . . 351
Oidium Tuckeri . . . . . 375
Olea europaea . . . . . 249
Oleaceae . . . . . 249
Oleander . . . . . 252
Oleineae . . . . . 249
Oleïnsäure . . . . . 180
Olive . . . . . 137. 250
Omphalodes verna . . . . 118
Onagrarieae . . . . . 237
Onobrychis sativa . . . . 226
Opegrapha macularis . . . 364
operculum . . . . . 156
Ophioglossum . . . . . 159
Ophrys . . . . . 347
— aranifera . . . . . 347
— muscifera . . . . 347
Orchideae . . . 123. 128. 346
Orchis . . . . . 108. 346
— mascula . . . . . 346
— militaris . . . . . 346
— Morio . . . . . 346
Ordnung . . . . . 195
ordo . . . . . 195
Organa fructificationis . . . 111
Organe, zusammengesetzte . . 35

Seite

Organographie der Pflanzen . 14
Organisation der Phanerogamen 42
— — Kryptogamen 140
Origanum Majorana . . . . 256
Ornithopus . . . . . 135
Ornus . . . . . 71. 251
— europaea . . . . . 251
Orseille . . . . . 364. 365
Orthostichen . . . . . 88
Oryza sativa . . . . . 358
Osmunda . . . . . 159
Osmunda regalis . . . . . 361
Ostrya . . . . . 71. 290
— carpinifolia . . . . 291
— virginica . . . . . 291
ovarium . . . . . 110. 124
ovula . . . . . 110. 124
Oxalideae . . . . . 218
Oxalis acetosella . . . . . 218

## P.

Paeonia . . . . 122. 136. 206
pagina folii . . . . . 79. 82
— — inferior . . . 79
— — superior . . . 79
palatum . . . . . 119
palea . . . . . 109
Paliurus aculeatus . . . . 221
Palmae . . . . . 350
Palmwein . . . . . 351
panicula . . . . . 109
Panicum . . . . . 354
— italicum . . . . . 354
— miliaceum . . . . 354
Pantherschwamm . . . . . 371
Papaveraceae . . . . . 207
Papaver Rhoeas . . . 115. 207
— somniferum . . . 207
Papiermaulbeerbaum . . . . 265
Papierstaude . . . . . 352
Papilionaceae . . . . . 223
papillae . . . . . 38
Papillen . . . . . 38
Pappel . . . . 101. 102. 295
— italienische . . . . . 298
pappus . . . . . 115
Paradiesapfel . . . . . 234
Paradiesfeige . . . . . 347
paracorolla . . . . . 119
paraphyses . . . 145. 152. 153
parapetala . . . . . 119
parastemones . . . . . 124
Parenchym . . . . . 25. 79
— verholztes . . . 27
parenchyma . . . . . 26. 79
— completum . . 26

Seite

parenchyma incompletum . . 26
— longitudinale . . 26
— regulare . . . 26
— sphaericum . . 26
— spongiaeforme . 26
— tabulatum . . . 26
Paris quadrifolia . . . 107. 349
Parmelia caperata . . . . 364
— olivacea . . . . 364
— parietina . . . . 364
— saxatilis . . . 13. 364
Parnassia . . . . . 119
pars vaginalis . . . . . 79
Passiflora . . . . . 113. 115
Pastinaca sativa . . . . . 239
Paſtinakwurzel . . . . . 239
Paulownia imperialis . . . 255
Pavia . . . . . 71. 217
— flava . . . . . 217
— macrostachya . . . . 217
— rubra . . . . . 217
pedicellus . . . . . 105
pedunculus . . . . . 105
Peſtin . . . . . 178
Peltidea aphthosa . . . . 364
— canina . . . . 364
Pelzen . . . . . 193
Pentagynia . . . . . 198
Pentandria . . . . . 196
penidium . . . . . 151
pepo . . . . . 138
Perenospora devastatrix . 376
— trifurcata . . . 376
perianthium . . . . . 111
— externum . . . 111
— internum . . . 111
pericarpium . . . . 131. 132
Pericorollia . . . . . 201
perichaetium . . . . . 157
peridermа . . . . . 64
penigonium . . . . . 111
Periode des Blühens . . . 41
— des Grünens . . . 41
— des Reifens . . . 41. 131
Peripetalia . . . . . 201
Periſperm . . . . . 134
perispermium . . . . . 134
Peristaminia . . . . . 200
peristomium . . . . . 157
Persica vulgaris . . . . . 227
Perſio . . . . . 364
Perücken-Sumach . . . . 222
perula . . . . . 81. 96
petala . . . . . 116
Petasites vulgaris . . . . 13
Peterſilie . . . . . 239
Petersforn . . . . . 356
petiolus . . . . . 79. 80

Seite

petiolus alatus . . . . . 81
— amplexicaulis . . . 81
— canaliculatus . . . 81
— communis . . . . 80
— compressus . . . . 81
— cylindricus . . . . 81
— foliaceus . . . . . 81
— marginatus . . . . 81
— vaginans . . . . . 81
Petroselinum sativum . . . 239
Pfahlwurzel . . . . . 43
Pfauengerſte . . . . . 356
Pfeffer, ſpaniſcher . . . . 254
— ſchwarzer . . . . . 268
— weißer . . . . . 268
Pfeffermünze . . . . . 255
Pfefferrohre . . . . . 359
Pfeifenſtrauch . . . . . 237
Pferdebohne . . . . . 225
Pfifferling . . . . . 369
Pfingſtroſe . . . . . 206
Pfirſichbaum . . . . . 227
Pflanze, einjährige . . . . 54
— einmal fruchttragende 54
— perennirende . . . 55
— raſenbildende . . . 52
— ſitzende . . . . . 105
— zweijährige . . . . 54
Pflanzen, keimloſe . . . . 140
— einhäuſige . . . . 111
— einſamlappige . . . 86
— lebendig gebärende . 103
— nacktſamige . 188. 312
— polygamiſche . . . 112
— ſecundäre . . . . 203
— urſprüngliche . . . 203
— zweihäuſige . . . 111
— zweiſamlappige . . 86
Pflanzenalbumin . . . . . 181
Pflanzenalkaloïde . . . . . 183
Pflanzencaſeïn . . . . . 181
Pflanzeneiweiß . . . . . 181
Pflanzenfibrin . . . . . 181
Pflanzengallerte . . . . . 178
Pflanzengeographie . . . . 7
Pflanzenſäuren . . . . . 184
Pflanzenſchlaf . . . . . 4
Pflanzenſchleim . . . . . 179
Pflaume . . . . . 227. 229
Pflaumflechte . . . . . 365
Pflückerbſe . . . . . 225
Pfropfen . . . . . 193
— in den ganzen Spalt . 193
— in den halben Spalt . 193
Phalaris arundinacea . . . 357
— canariensis . . . . 357
Phanerogamen . . . . . 205
Phaseolus . . . . . 225

Seite

Phaseolus multiflorus . . . 225
— nanus . . . . . 225
— vulgaris . . . . 225
Philadelpheae . . . . . 237
Philadelphus . . . . . 71
— coronarius . . . 237
Phleum Boehmeri . . . . 358
— pratense . . . . . 358
Phoenix dactylifera . . . . 351
— farinifera . . . . 351
Phormium tenax . . . . . 350
phylla . . . . . 115
Phyllanthus . . . . . 105
phyllodia . . . . . 81
Phyllodien . . . . . 81
Physalis Alkekengi . . . . 254
Phyſiologie der Pflanzen . . 160
Phyteuma . . . . . 117
pileus . . . . . 152
pili . . . . . 38
— aculeiformes . . . . 39
— caduci . . . . . 39
— capitati . . . . . 39
— collectores . . . . 40. 125
— compositi . . . . . 39
— glanduliferi . . . . . 40
— lymphatici . . . . . 39
— paleacei . . . . . 39
— persistentes . . . . . 39
— ramosi . . . . . 39
— simplices . . . . . 39
— stellati . . . . . 39
— urentes . . . . . 40
pilosus . . . . . 38
Pilularia . . . . . 158
Pilze . . . . 141. 151. 199. 367
Pimentpfeffer . . . . . 237
Pimpernuß . . . . . 220
Pimpinella anisum . . . . 239
Pinie . . . . . 328
Pinus . . . 71. 127. 135. 319
— Abies . . . . 333. 336
— austriaca . . . . . 327
— brutia . . . . . 329
— Cedrus . . . . . 340
— Cembra . . . . . 93. 329
— halepensis . . . . . 329
— inops . . . . . 102
— Lambertiana . . . . 344
— Laricio . . . . . 327
— Larix . . . . . 340
— maritima . . . . . 328
— mitis . . . . . 102
— Mughus . . . . 323. 325
— — pumilio . . . 324
— — uliginosa . . . 325
— nigricans . . . . 93. 327
— obliqua . . . . . 325

Seite

Pinus picea . . . . 333. 336
— Pinaster . . . . . 328
— Pinea . . . . . 93. 328
— pumilio . . . . . 326
— pyrenaica . . . . . 329
— rigida . . . . . 102
— serotina . . . . . 102
— Strobus . . . . 93. 391
— sylvestris . . . . 93. 320
— uliginosa . . . . . 326
— uncinata . . . . . 326
Piperaceae . . . . . 268
Piper nigrum . . . . . 268
Piſang . . . . . 347
— gemeiner . . . . . 347
Pistacia . . . . . 222
— Lentiscus . . . . 222
— vera . . . . . 222
Piſtazie . . . . . 222
pistillum . . . . . 110. 124
Pisum sativum . . . . . 225
placenta . . . . . 124
planta annua . . . . . 54
— biennis . . . . . 54
— caespitosa . . . . . 52
— lignosa . . . . . 55
— monocarpica . . . . 54
— perennis . . . . . 55
— polycarpica . . . . . 55
plantae aetheogamae 140. 203. 359
— acotyledoneae . . 199. 202
— acramphibryae . . . . 32
— acrobryae . . . . . 31
— amphigamae . 140. 203. 363
— amphibryae . . . . . 32
— apetalae . . . . . 200
— calyciflorae . . . . . 202
— cellulares . . . 140. 203. 363
— corolliflorae . . . . . 202
— cryptogamae 140. 198. 203. 359
— — cellulares 140. 363
— — vasculares 140. 359
— dialypetalae . . . . 204
— diclinae irregulares . . 202
— dicotyledoneae . 200. 202. 205
— dioicae . . . . . 111
— endogenae . . . . . 203
— exogenae . . . . . 202
— gymnospermae . . . . 312
— monochlamydeae . 203. 256
— monocotyledoneae 200. 203. 344
— monoicae . . . . . 111
— monopetalae . . . . . 201
— phanerogamae . . . 42. 205
— polygamae . . . . . 112
— polypetalae . . . . . 201
— semivasculares . 140. 203. 359
— thalamiflorae . . . . . 202

| | Seite |
|---|---|
| plantae vasculares | 21. 202 |
| — viviparae | 103 |
| Plantago | 108 |
| — media | 93 |
| Platanus | 71. 95. 139. 262 |
| — occidentalis | 263 |
| — orientalis | 263 |
| Platane | 65. 262 |
| — abendländische | 263 |
| — morgenländische | 263 |
| Platanthera bifolia | 346 |
| pleurenchyma | 30 |
| plumula | 49. 132 |
| Poa bulbosa | 354 |
| — fertilis | 354 |
| — nemorosa | 354 |
| — pratensis | 354 |
| — trivialis | 354 |
| — vivipara | 103 |
| podetium | 153 |
| Podisoma Juniperi | 377 |
| Poecilodromie | 93 |
| Polarpflanzen | 12 |
| pollen | 121. 122 |
| Pollenschläuche | 123. 186 |
| Polyadelphia | 197 |
| Polyandria | 197. 198 |
| Polygala chamaebuxus | 13. 209 |
| Polygaleae | 209 |
| Polygamia | 198 |
| — aequalis | 198 |
| — dioecia | 199 |
| — frustranea | 199 |
| — monoecia | 199 |
| — necessaria | 199 |
| — polyoecia | 199 |
| — segregata | 199 |
| — superflua | 199 |
| Polygoneae | 257 |
| Polygonum | 86 |
| — fagopyrum | 257 |
| — tinctorium | 184 |
| — viviparum | 103 |
| Polygynia | 198 |
| Polypodium | 360 |
| — Phegopteris | 361 |
| — vulgare | 361 |
| Polyporus | 369 |
| — umbellatus | 369 |
| Polytrichum commune | 362 |
| — ericoides | 362 |
| — juniperinum | 362 |
| — longisetum | 362 |
| Pomaceae | 128. 231 |
| Pomeranze, bittere | 219 |
| — süße | 219 |
| pomum | 139 |
| Populus | 71. 104. 113. 295 |
| Populus alba | 297 |
| — balsamifera | 298 |
| — canescens | 297 |
| — dilatata | 298 |
| — italica | 298 |
| — monilifera | 298 |
| — nigra | 298 |
| — pyramidalis | 298 |
| — tremula | 81. 296 |
| Porengefäße | 23 |
| Porenkanäle | 19 |
| Porenzellen | 19 |
| Porrey | 349 |
| Potameae | 344 |
| Potamogeton | 38. 344 |
| — crispus | 344 |
| — natans | 344 |
| — perfoliatus | 344 |
| Potentilla | 71. 115 |
| praefloratio | 114 |
| Preißelbeere | 246 |
| Primordialblätter | 86 |
| Primordialschlauch | 15 |
| Primeln | 114 |
| Primula auricula | 118. 256 |
| — elatior | 112. 256 |
| — officinalis | 118. 256 |
| Primulaceae | 256 |
| processus | 157 |
| proembryo | 140. 143 |
| propagula | 144 |
| prosenchyma | 30 |
| Prosentheſe | 90 |
| — epagogiſche | 92 |
| — metagogiſche | 92 |
| — proagogiſche | 90 |
| prothallus | 140. 142 |
| Protococcus | 141. 149 |
| — nivalis | 366 |
| Protoplasma | 15. 16 |
| Protophyta | 203 |
| Proventivknospen | 100 |
| pruina | 37. 180 |
| Prunus | 71. 104. 137. 227 |
| — armeniaca | 227 |
| — avium | 227 |
| — Cerasus | 228 |
| — domestica | 229 |
| — insititia | 229 |
| — Lauro-cerasus | 229 |
| — Mahaleb | 228 |
| — Padus | 93. 228 |
| — spinosa | 93. 229 |
| Ptelea | 71 |
| Pteris aquilina | 146. 360 |
| Ptychode | 18 |
| pubescens | 38 |
| Puccinia coronata | 376 |

Seite

Puccinia graminis . . . . 376
pulpa . . . . . 132
Pulsatilla . . . . . 137
Pulverholz . . . . . 222
pulvinus . . . . . 79
Punica . . . . . 139
— Granatum . . . . . 236
Punktflechte . . . . . 364
Purgirkörner . . . . . 260
Pyramideneiche . . . . . 272
Pyrola rotundifolia . . . . 248
— secunda . . . . . 248
— umbellata . . . . . 248
Pyrolaceae . . . . . 248
Pyrus . . 71. 104. 113. 139. 233
— Amelanchier . . . . 234
— communis . . . . 93. 233
— Malus . . . . . 233
— praecox . . . . . 234
— Pyraster . . . . . 233

## Q.

Quajacum officinale . . . . 219
Quecke . . . . . 356
Quendel . . . . . 256
Quercitronrinde . . . . . 278
Quercus . . 71. 97. 105. 139. 270
— Aegilops . . . . 277
— austriaca . . . . 277
— Cerris . . . . . 277
— coccifera . . . . 277
— coccinea . . . . . 278
— fastigiata . . . . 272
— femina . . . . . 271
— Ilex . . . . . 277
— infectoria . . . . 277
— palustris . . . . 278
— pedunculata . . . 271
— pubescens . . . . 276
— pyramidalis . . . 272
— Robur . . . 271. 276
— rubra . . . . . 278
— sessiliflora . . . . 276
— Suber . . . . . 277
— tinctoria . . . . . 278
Quitte, gemeine . . . . . 232

## R.

racemus . . . . . 108
rachis . . . . . 105. 155
radices adventitiae . . . . 43
— aëreae . . . . . 48
— capillatae . . . . . 145
radicula . . . . . 43. 132. 133

Seite

radicula dorsalis . . . . . 133
— lateralis . . . . . 133
— rimalis . . . . . 133
radii medullares . . . . . 67
radix . . . . . 42
— carnea . . . . . 44
— fascicularis . . . . . 45
— fibrosa . . . . . 44
— filiformis . . . . . 44
— fusiformis . . . . . 44
— lignosa . . . . . 44
— moniliformis . . . . 44
— napiformis . . . . . 44
— nodosa . . . . . 44
— palaris . . . . . 43
— ramosa . . . . . 44
— simplex . . . . . 44
— tuberosa . . . . . 44
Ragwurz . . . . . 346
Ramalina fraxinea . . . . 365
Ramalinei . . . . . 365
ramenta . . . . . 97
rami . . . . . 49
— axillares . . . . . 53
— extraaxillares . . . . 54
— oppositifolii . . . . . 54
— supraaxillares . . . . 54
Ranken . . . . . 54
Ranunculaceae . . . . . 205
Ranunculus . . 119. 126. 137. 206
— sceleratus . . . 206
Raphanus . . . . . 135
— sativus . . . . . 209
raphe . . . . . 130
Raphiden . . . . . 27
rauhhaarig . . . . . 39
Rauhhafer . . . . . 354
Rauschbeere . . . . . 259
Rausch-Heidelbeere . . . . . 246
Raygras, engliſches . . . . 358
— franzöſiſches . . . 354
receptaculum . . . . . 109
Rehling . . . . . 369
Reihergras . . . . . 358
Reif . . . . . 37. 180
Reis . . . . . 358
Reiſchten . . . . . 325
Reitzger . . . . . 369
Rennthierflechte . . . . . 365
Rennthiermoos . . . . . 365
Reps . . . . . 208
Repskohl . . . . . 208
Rettig . . . . . 209
Rhabarberwurzel . . . . . 257
Rhamneae . . . . . 220
Rhamnus . . . . . 71. 221
— cathartica . . . . 221
— frangula . . . . 95. 222

Seite

Rhamnus infectoria . . . . 222
— saxatilis . . . . . 222
— tinctoria . . . . . 222
Rheum Emodi . . . . . 257
— palmatum . . . . . 257
rhizinae . . . . . 142. 145
Rhizocarpeen . . . . . 199
rhizoma . . . . . 52
Rhododendron . . . . . 71. 248
— ferrugineum 13. 248
— hirsutum . . 248
— maximum . . 248
— ponticum . . 248
Rhus . . . . . 71. 222
— Cotinus . . . . . 222
— coriaria . . . . . 222
— radicans . . . . . 223
— Toxicodendron . . . . 223
— Typhinum . . . . 98. 223
rhytidoma . . . . . 65
Ribes . . . . . 65. 71. 138
— aureum . . . . . 238
— Grossularia . . . . . 238
— nigrum . . . . . 238
— rubrum . . . . . 93. 238
— sanguineum . . . . . 238
Riccia . . . . . 143
Ricinus communis . . . . . 260
Riedgras . . . . . 353
Rieſentreſpe . . . . . 354
Rieſenceder, californiſche . . . 344
rima longitudinalis . . . . 121
Rinde . . . . . 56. 62
— nachgebildete . . . . . 62
— primäre . . . . . 62
— ſecundäre . . . . . 62
— urſprüngliche . . . . . 62
Rindenlage, äußere . . . . 62
— innere . . . . . 62
Rindenſchwärzer . . . . . 364
Rindenſchicht . . . . . 142
Ring . . . . . 152. 157. 159
— unterſtändiger . . . . 124
Ringzellen . . . . . 20
Ringgefäße . . . . . 22
Rippen . . . . . 79
— primäre . . . . . 79
— ſecundäre . . . . . 79
— tertiäre . . . . . 79
Riſpe . . . . . 109
Riſpengras . . . . . 354
Robinia . . . 71. 118. 135. 224
— hispida . . . . . 225
— Pseudo-acacia . . 98. 224
— viscosa . . . 182. 225
Roccella tinctoria . . . . 365
Röhre . . . . . 116. 117
Röhren, kurz-gegliederte . . 22. 23

Seite

Roestelia . . . . . 375
Roggen . . . . . 356
Rohr, italieniſches . . . . . 355
— ſpaniſches . . . . . 351
Rohrzucker . . . . . 179
Rosa 71. 113. 114. 118. 139. 230
— centifolia . . . . . 231
— moschata . . . . . 231
— sempervirens . . . . 231
Rosaceae . . . . . 230
Roſe . . . . . 112. 115
Roſenkohl . . . . . 208
Roſenlorbeer . . . . . 252
Roſenöl . . . . . 231
Roſenſtrauch . . . . . 230
Roßkaſtanie . . . . 67. 98. 216
Roſt . . . . . 376
Roſtpilze . . . . . 376
Rothbuche . . . . . 281
Rotherle . . . . . 306
Rothfäule . . . . . 177. 378
Rothholz . . . . . 226
Rothkraut . . . . . 208
Rothtanne . . . . . 336
Rubia tinctorum . . . . . 244
Rubus . . . . . 71. 137. 230
— caesius . . . . . 230
— fruticosus . . . . . 230
— Idaeus . . . . . 230
— saxatilis . . . . . 13
Ruchgras . . . . . 358
Rübe, bayriſche . . . . . 208
— gelbe . . . . . 239
— weiße . . . . . 208
Rübenkohl . . . . . 208
Rübenreps . . . . . 208
Rübſen . . . . . 208
Rüſter . . . . . 266
Rum . . . . . 359
Rumex . . . . . 86
— acetosa . . . . . 257
Rundfaſern . . . . . 59
Runkelrübe . . . . . 256
Ruscus . . . . . 105. 349
— aculeatus . . . . . 349
— Hypoglossum . . . . 349
Rußbrand . . . . . 377
Rußkettenflotte . . . . . 375
Rußthau . . . . . 375
Ruta graveolens . . . . . 218
Rutaceae . . . . . 218


## S.


Saatbrand . . . . . 377
Sabina foetida . . . . . 318
— virginiana . . . . 318
Saccharum officinarum . . . 358

Seite

Säulchen . . . . . 156
Saflor . . . . . 245
Safran, ächter . . . . . 347
Saft, zweiter . . . . . 176
Saftbehälter . . . . . 34
Saftfäden . . . 145. 152. 153
Saftgänge . . . . . 34
Saftstrom, absteigender . . . 174
Sago . . . . . 351
Sagus Rumphii . . . . . 351
Salbey . . . . . 256
Salep . . . . . 346
Salicineae . . . . . 291
Salicornia . . . . . 13
Salisburia adiantbifolia . . . 315
Salix . . . . 71. 104. 130. 292
— alba . . . . . 293
— arbuscula . . . . . 295
— caprea . . . . . 294
— fragilis . . . . . 294
— incana . . . . . 295
— lapponum . . . . . 295
— myrsinites . . . . . 295
— nigricans . . . . . 295
— pentandra . . . . . 294
— purpurea . . . . . 295
— repens . . . . . 295
— rosmarinifolia . . . . 295
— viminalis . . . . . 295
— vitellina . . . . . 293
Salsola . . . . . 13
Salvia . . . . . 116. 121
— officinalis . . . . . 256
Salvinia . . . . . 37. 158
Salweide . . . . . 294
Salzpflanzen . . . . . 13
samara . . . . . 138
Sambucus . . . . . 71. 241
— Ebulus . . . . . 242
— nigra . . . . 109. 241
— racemosa . . . . 242
Samen . . . . . 42. 131. 134
— nackter . . . . . 134
Samenblätter . . . . . 86
Sameneiweiß . . . . 133. 134
Samenfäden . . . . . 154
Samenknospe . . . 110. 124. 128
— aufrechte . . . 129
— gekrümmte . . . 130
— gerade . . . . 129
— halbgekrümmte . 130
— halbumgekehrte . 130
— umgekehrte . . . 130
— ungewendete . . 129
Samenlappen . . . . . 86. 132
— anliegende . . . 133
— aufliegende . . 133
Samenmantel . . . . . 130

Seite

Samennaht . . . . . 130
Samennarbe . . . . . 129
Samenschale . . . . . 134
Samenträger . . . . . 124
— mittelständiger . 127
— wandständiger . 127
Sammelhaare . . . . . 40. 125
sammthaarig . . . . . 39
Sanddorn . . . . . 258
Sandhaargras . . . . . 357
Sandpflanzen . . . . . 13
Sandsegge . . . . . 353
Sanikel . . . . . 240
Sanicula europaea . . . . 240
Sapotaceae . . . . . 249
Sargassum vulgare . . . . 367
sarmenta . . . . . 54
Sarothamnus scoparius 13. 81. 223
— vulgaris . . . 223
Sarracenia purpurea . . . 169
Satureja hortensis . . . . 256
Saubohne . . . . . 225
Sauerampfer . . . . . 257
Sauerdorn . . . . . 207
Sauerkirsche . . . . . 228
Sauerklee . . . . . 218
Saugwarze . . . . . 48
Saum . . . . . 117
Saxifraga . . . . . 128. 238
— aizoon . . . . . 238
— Burseriana . . . 238
— caesia . . . . . 238
— sarmentosa . . . 54
Saxifrageae . . . . . 238
Scabiosa . . . . . 115
scapus . . . . . 105
Schaft . . . . . 105
Schachtelhalm . . . . 199. 359
— eigentlicher . . . 359
Schalotte . . . . . 349
Scharlachflechte . . . . . 365
Schattenpflanzen . . . . . 12
Scheibe . . . . . 113
— oberständige . . . 113
— umständige . . . 113
— unterständige . . 113
Scheide . . . . . 81. 86. 152
— gespaltene . . . . 81
— verwachsene . . . . 81
Scheidentheil . . . . . 79
Scheingräser . . . . . 352
Scheinzellen . . . . . 16
Schellack . . . . . 261
Schierling, gefleckter . . . 239
— kleiner . . . . 239
Schierlingstanne . . . . 336
Schiffchen . . . . . 118
Schildfarn . . . . . 360

Seite

Schildflechte . . . . . 364
Schimmel . . . . . 373
Schimmelkeimer . . . . . 373
Schimmelpilze . . . . . 151
Schlauch . . . . . 136
Schläuche . . . . . 151. 169
Schlauchbehälter . . . . . 153
Schlauchschicht . . . . . 153
Schlauchzellen . . . . . 153
Schlehe . . . . . 229
Schleier . . . . . 151
Schleierchen . . . . . 159
Schleudern . . . . . 155
Schließfrucht, doppelte . . . 138
— einfache . . . 138
Schließschläuche . . . . . 151
Schließzellen . . . . . 37
Schlingstrauch . . . . . 242
Schlüsselblumen . . . . . 256
Schlund . . . . . 117
Schmack, ächter . . . . . 222
— Venetianer . . . . 222
Schmetterlingsblume . . . . 118
Schmiele . . . . . 355
Schmierbrand . . . . . 377
Schnee, rother . . . . . 366
Schneeball, gemeiner . . . . 242
Schneeballenstrauch . . . . 242
Schneeglöckchen . . . . . 348
Schnittkohl . . . . . 208
Schnittlauch . . . . . 349
Schöllkraut . . . . . 207
Schötchen . . . . . 136
Schorfflechten . . . . . 364
Schote . . . . . 136
Schotendorn . . . . . 224
Schraubel . . . . . 107
Schriftflechte . . . . . 364
Schüppchen . . . . . 39
Schütten . . . . . 322
Schuppe . . . . . 81
Schwämme . . . 142. 151. 367
Schwärmfäden . . . . . 154
Schwärmsporen . . . . . 150
Schwärmzellen . . . . . 150
Schwalbenwurz . . . . . 252
Schwarzdorn . . . . . 229
Schwarzerle . . . . . 306
Schwarzfichte . . . . . 339
Schwarzkiefer . . . . . 327
Schwarzpappel . . . . . 298
Schwarzwurzel . . . . . 245
Schweinpilz . . . . . 368
Schweinsbrod . . . . . 256
Schwertlilie . . . . . 347
Schweißblümchen . . . . . 347
Schwingelgras, hohes . . . . 354
Scirpus . . . . . 93. 352

Seite

Scirpus caespitosus . . . . 352
— lacustris . . . . . 352
— sylvaticus . . . . 352
Scitamineae . . . . . 346
Scleroderma cervinum . . . 373
Sclerotium Clavus . . . . 377
Scutellaria galericulata . . 116
Scorzonera hispanica . . . 245
Secâle cereale . . . . . 356
Secretionen . . . . . 182
Sedum album . . . . . 13
— acre . . . . . 93
Seekiefer . . . . . 328
Seekohl . . . . . 366
Seeroſe, gelbe . . . . . 207
— weiße . . . . . 207
Seidelbaſt . . . . . 257
— kleiner . . . . . 257
Sellerie . . . . . 239
semen . . . . . 131. 134
— nudum . . . . . 134
Sempervivum arboreum . . 93
Senf, ſchwarzer . . . . . 209
— weißer . . . . . 209
Sennesblätter . . . . . 226
sepala . . . . . 115
— caduca . . . . . 115
— decidua . . . . . 115
— excrescentia . . . . 115
— marcescentia . . . . 115
— persistentia . . . . 115
Serratula tinctoria . . . . 245
Sessleria caerulea . . . . 13
seta . . . . . 145. 155. 156
setae . . . . . 40
Setzſtangen . . . . . 192
Sevenbaum . . . . . 318
Siebröhren . . . . . 20
Silberlinde . . . . . 213
Silberpappel . . . . . 297
silicula . . . . . 136
Siliculosa . . . . . 198
siliqua . . . . . 136
Siliquosa . . . . . 198
Simſe . . . . . 352
Sinapis alba . . . . . 209
Sinngrün . . . . . 252
Sinnpflanze . . . . . 226
Smilax aspera . . . . . 349
Solaneae . . . . . 253
Solanum . . . . . 71. 122
— Dulcamara . . . 253
— tuberosum . . . . 253
Sommereiche . . . . . 271
Sommergewächſe . . . . . 54
Sommerlevkoje . . . . . 209
Sommerlinde . . . . . 211
Sommerreps . . . . . 208

Seite

Sonnenblume . . . . . 245
— knollige . . . 245
Sonnenbrand . . . . . 67
Sonnenröschen . . . . . 209
Sophora . . . . . 71. 223
— japonica . . . . . 93
Sorbus . . . . 71. 139. 234
— Aria . . . . . 236
— aucuparia . . . . . 234
— decipiens . . . . . 236
— domestica . . . . . 235
— hybrida . . . . . 235
— latifolia . . . . . 236
— torminalis . . . . . 235
soredia . . . . . 143
Sorghum vulgare . . . . . 358
sori . . . . . 159
spadix . . . . . 108
Spaltöffnungen . . . . . 37
spanrückig . . . . . 58
Spargel . . . . . 348
Spargelkohl . . . . . 208
Spartium . . . . . 71. 81
— scoparium . . . . 223
spatha . . . . . 108
species . . . . . 195
Speierling . . . . . 235
Speiteufel . . . . . 371
Spelz, gemeiner . . . . . 356
Spelzchen . . . . . 119
Spelzen . . . . . 119. 75
spermophorum . . . . . 124
— centrale . . 127
— — liberum 127
— parietale . . 127
spermatozoidia . . . . . 154
Sphagnum . . . . . 144
— acutifolium . . . 362
— obtusifolium . . . 362
spica . . . . . 108
— composita . . . . . 108
Spiegelfasern . . . . . 67
Spierstaude . . . . . 230
spina . . . . . 54
Spinacia inermis . . . . . 257
— oleracea . . . . 257
— spinosa . . . . . 257
Spinat . . . . . 257
Spindel . . . . . 105. 155
Spindelbaum . . . . . 220
— breitblätteriger . 220
— gemeiner . . . 220
— warziger . . . 220
Spinnenblume . . . . . 346
Spiraea . . . . . 71. 230
— Aruncus . . . . . 230
— chamaedrifolia . . . 230
— salicifolia . . . . 230

Seite

Spiraea ulmaria . . . . . 230
— ulmifolia . . . . . 230
Spirale, secundäre . . . . 88
Spiralzellen . . . . . 20
Spiralgefäße . . . . . 22
Spirke . . . . . 325
Spitzahorn . . . . . 214
Spitzmorchel . . . . . 368
Splint . . . . . 58
sporae . . . . . 148. 153
— mobiles . . . . . 150
sporangium . . . . . 149. 153
Sporen . . . . . 148. 153
Sporenfrucht . . . . . 149
Sporenhülle . . . . . 149
Sporenschläuche . . . . . 153
Sporenzellen . . . . 140. 148
sporidia . . . . . 153
sporocarpium . . . . . 149
sporulae . . . . . 153
Spreublättchen . . . . . 109
Sprosser . . . . . 54
Sprung . . . . . 208
squama . . . . . 81
Stachelbeere . . . . . 238
Stacheln . . . . . 40
Stachys sylvatica . . . . . 121
Stärkegummi . . . . . 179
Stärkmehl . . . . . 178
stamina . . . . . 110. 129
— diadelphia . . . . 120
— epigyna . . . . . 120
— hypogyna . . . . 120
— monadelphia . . . 120
— perigyna . . . . 120
— polyadelphia . . . 120
Stamm . . . . . 51
Stammfäule . . . . . 378
Stammknospen . . . . 41. 95
Stammsprossen . . . . . 100
Standort . . . . . 12
Staphylea pinnata . . . . 220
Statice Armeria . . . . . 13
Staubbeutel . . . . . 120. 121
— aufrechter . . . 122
— schwankender . . 122
— sitzender . . . . 120
Staubblätter . . . . 110. 120
— oberständige . . . 120
— umständige . . . 120
— unterständige . . 120
Staubblattträger . . . . . 113
Staubbrand . . . . . 37
Staubfäden . . . . . 120
— einbrüderige . . . 120
vielbrüderige . . . 120
— zweibrüderige . . 120
Staubpilze . . . . . 375

Seite

Staubzellen . . . . . 144
Staude . . . . . 55
Staudenkohl . . . . . 208
Stechapfel . . . . . 131. 254
Stechdorn . . . . . 221
Stecheiche . . . . . 277
Stechpalme . . . . . 249
Stechwinde . . . . . 349
Stecklinge . . . . . 192
Steckreiser . . . . . 192
Steinbrand . . . . . 377
Steinbirke . . . . . 300
Steinbrech . . . . . 238
Steineiche . . . . . 276
Steinfrucht . . . . . 137
— unterständige . . 138
Steinlärche . . . . . 343
Steinlinde . . . . . 211
Steinpilz . . . . . 368
Stellatae . . . . . 244
Stempel . . . . . 110. 124
Stempelträger . . . . . 113
Stengel . . . . . 48. 51
— ästiger . . . . . 49
— aufsteigender . . . 49
— bandförmiger . . . 106
— blattartiger . . . . 49
— Dauer desselben . . 54
— der Dikotyledonen . 55. 56
— der Monokotyledonen 55. 76
— einblüthiger . . . . 107
— einfacher . . . . . 49
— gegliederter . . . . 50
— gerader . . . . . 49
— holziger . . . . . 49
— kantiger . . . . . 49
— kletternder . . . . 50
— knotiger . . . . . 51
— krautartiger . . . . 49
— kriechender . . . . 50
— niederliegender . . . 50
— oberirdischer . . . . 49
— Organisation desselben 55
— runder . . . . . 49
— unterirdischer . . 49. 51
— Wachsthum desselben . 72
— windender . . . . 50
— wurzelnder . . . . 50
Stengelblätter . . . . . 86
Stengelfruchtknoten . . 125. 127
Stengelglied . . . . . 51
Stengelknospe . . . . . 132
stengellose Pfl. . . . . 51
Sternlebermoos . . . . . 362
Sternmoos . . . . . 362
Sticta . . . . . 364
— pulmonacea . . . . 364
Stiel . . . . . 152

Seite

Stieleiche . . . . . 271
stigma . . . . . 124
— sessile . . . . . 124
Stinkbrand . . . . . 377
Stipa pennata . . . . . 358
stipes . . . . . 152
stipulae . . . . . 86
Stock . . . . . 51
Stockmorchel . . . . . 368
Stockschwamm . . . . . 369
stolones . . . . . 54
stoma . . . . . 157
stomata . . . . . 37
Stoppelrübe . . . . . 208
Storax, flüssiger . . . . 311
Sträuche . . . . . 55
Stratiotes aloides . . 103. 192
Strauchbirke . . . . . 305
Strauchflechten . . . . . 365
Strauß . . . . . 108. 109
strobilus . . . . . 139
Strohblume, gelbe . . . . 245
stroma . . . . . 141. 367
Strunkflechte . . . . . 365
Strychneae . . . . . 252
Strychnos nux vomica . . . 252
— Tieuté . . . . 252
Stützblatt . . . . . 49
Stützschläuche . . . . . 152
Sturmhut, blauer . . . . . 206
— gelber . . . . . 206
stylus . . . . . 124
— basalis . . . . . 124
— lateralis . . . . . 124
— terminalis . . . . . 124
subacaulis pl. . . . . 51
suber . . . . . 64
subspecies . . . . . 195
Süßgras, großes . . . . . 355
Süßkirsche . . . . . 227
Süßwassergewächse . . . . 12
suffrutex . . . . . 55
Sumach . . . . . 222
Sumpfhaide . . . . . 247
Sumpfpflanzen . . . . . 12
Sumpfporst . . . . . 248
Suppenlauch . . . . . 349
syconus . . . . . 139
Synanthereen . . . . . 180
Synantheria . . . . . 201
Syngenesia . . . . . 197
Syringa . . . . . 108
— vulgaris . . 95. 98. 250
System De Candolle's . . . 202
— Endlicher's . . . . 203
— künstliches . . . . 195
— Jussieu's . . . . . 199
— Linné's . . . . . 196

Seite

System natürliches . . . . 196
Systemkunde . . . . . 195

## T.

Tabak, gemeiner . . . . . 254
Tamariscineae . . . . . 237
Tamariske, deutsche . . . . 237
— französische . . . 237
Tamarix . . . . . 71
— gallica var. sinaica . 237
Tanne . . . . . 332
Tapioka . . . . . 261
Taraxacum officinale . . . 93
Taubhafer . . . . . 354
Taufern . . . . . 325
Taumellolch . . . . . 358
Tausendguldenkraut . . . . 252
Taxineae . . . . . 315
Taxodium . . . . . 319
— distichum . . . 319
Taxus . . 34. 128. 130. 135. 315
— baccata . . . . . 315
— canadensis . . . . 316
Tecoma radicans . . . . . 255
Teichrohr . . . . . 355
tela conductrix . . . . . 125
— contexta . . . . . 28
Terebinthaceae . . . . . 222
Ternstroemiaceae . . . . . 219
Terpentin, Straßburger . . . 336
— Venetianischer. . . 343
testa . . . . . 134
Tetradynamia . . . . . 196
Tetragynia . . . . . 197
Tetrandria . . . . . 196
Teucrium . . . . . 118
Teufelsdreck . . . . . 239
Thalamiflorae . . . . . 205
Thallophyta . . . . 203. 141
thallus . . . . . 142. 153
— crustaceus . . . . 142
— foliaceus . . . . . 142
— fruticulosus . . . . 142
— pulveraceus . . . . 143
Thauwurzeln . . . . . 43
Thea chinensis . . . . . 219
theca . . . . . 120. 156
thecae . . . . . 121. 153
Thee, chinesischer . . . . . 219
— grüner . . . . . 219
— schwarzer . . . . . 219
Theilfrüchtchen . . . . . 136
Theobroma Cacao . . . . 209
Thesium . . . . . 106
Thlaspi . . . . . 136
Thonpflanzen . . . . . 13
Thränenschwamm . . . . . 372

Seite

Thuja . . . . . 318
— occidentalis . . . . 318
— orientalis . . . . . 318
Thymeleae . . . . . 257
Thymian . . . . . 256
Thymus vulgaris . . . . 256
— Serpyllum . . . . 256
thyrsus . . . . . 108
Tiliaceae . . . . . 211
Tilia . . . . . 71. 93. 106. 211
— americana . . . . . 212
— argentea . . . . . 212
— grandifolia . . . . . 211
— parvifolia . . . . . 211
— pubescens . . . . . 212
Timotheusgras . . . . . 358
Tollkirsche . . . . . 254
tomentosus . . . . . 39
Topinambur . . . . . 245
Torfblume . . . . . 353
Torfmoos . . . . . 362
torus . . . . . 112
Tracht . . . . . 54
Träger . . . . . 155
Tragblatt . . . . . 49
Traube . . . . . 108
Traubeneiche . . . . . 276
Traubenhollunder . . . . . 242
Traubenkirsche , . . . 108. 228
Traubenmehlthau-Pilz . . . 375
Traubenschimmel . . . . . 375
Traubenzucker . . . . . 179
Tremella Nostoc . . . . . 366
Treppengänge . . . . . 23
Treppengefäße . . . . . 23
Trespe . . . . . 355
Triandria . . . . . 196
Trichobasis linearis . . . . 376
Trichostomum canescens . . 363
Trifolium . . . . . 118
— incarnatum . . . 226
— pratense . . . . 226
Trigynia . . . . . 198
Triticum . . . . . 355
— dicoccum . . . . 356
— durum . . . . . 356
— monococcum . . . 356
— polonicum . . . . 356
— repens . . . . . 356
— Spelta . . . . . 356
— turgidum . . . . 355
— vulgare . . . . . 355
Trollius . . . . . 120
Trompetenbaum . . . . . 255
Trüffel, schwarze . . . . . 372
— weiße . . . . . 373
Trugdolde . . . . . 107
— dichotomische . . . 107

Seite

Trugdolde vielſtrahlige . . . 107
truncus . . . . . 51
tuber . . . . . 53. 372
— album . . . . . 373
— cibarium . . . . . 372
Tüfern . . . . . 325
Tüpfel . . . . . 19
Tüpfelraum . . . . . 19
Tüpfelzellen . . . . . 19
tubus . . . . . 116. 117
Türkenbund . . . . . 349
Türkenkorn . . . . . 354
Tüpfelfarn . . . . . 360
Tüpfelflechte . . . . . 364
Tulipa Gesneriana . . . . 349
— sylvestris . . . . . 349
Tulpe . . . . . 349
Tulpenbaum . . . . . 217
tunicae bulbi . . . . . 53
Tussilago farfara . . . . 13
Tute . . . . . 86

## U.

Ueberwallung . . . . . 73
Ulex . . . . . 71
Ulmaceae . . . . . 266
Ulme . . . . . 266
Ulmus . . . . . 71. 138. 266
— campestris . . . . 266
— effusa . . . . . 266
— suberosa . . . . . 267
Ulva Lactuca . . . . . 366
umbella . . . . . 109
Umbelliferae . . . . . 238
Umbelliferen . . . . 114. 138
umbellula . . . . . 109
umbilicus . . . . . 129. 134
Umſproſſer . . . . . 32. 204
unguis . . . . . 117
Unterart . . . . . 195
Unterlippe . . . . . 118
Uredo segetum . . . . . 378
— rubigo vera . . . . 376
— sitophila . . . . . 377
Urle . . . . . 306
Urtica . . . . . 261
— dioica . . . . . 261
— urens . . . . . 261
Urticeae . . . . . 180. 271
Usnea . . . . . 365
— barbata . . . . . 365
— longissima . . . . 365
Ustilago carbo . . . . . 377
— caries . . . . . 377
— destruens . . . . 377
— Maidis . . . . . 378
utriculus . . . . . 136

Seite

## V.

Vaccinieae . . . . . 246
Vaccinium . . . . . 71. 246
— Myrtillus . . 116. 246
— uliginosum . . . 246
— Vitis idaea . . . 246
Vacuolen . . . . . 16
vagina . . . . . 81
— fissa . . . . . 81
— integra . . . . . 81
— medullaris . . . . 56
vaginula . . . . . 156
Valeriana officinalis . . . 244
Valerianeae . . . . . 244
Valerianella olitoria . . . 244
valvulae . . . . . 136
Vanilla aromatica . . . . 345
— planifolia . . . . 345
— Pompona . . . . . 345
Vanille . . . . . 345
variatio . . . . . 195
varietas . . . . . 195
Variolaria dealbata . . . . 364
vasa . . . . . 21
annularia . . . . . 22
— lactea . . . . . 29
— moniliformia . . . . 22. 23
— porosa . . . . . 23
— propria . . . . . 32
— reticulata . . . . . 23
— spiralia . . . . . 22
Vaucherien . . . . . 149
Vegetationspunkt . . . . . 28
Veratrum album . . . . . 350
Verbasceae . . . . . 255
Verbascum . . . . . 122
Verbenaceae . . . . . 256
Verbreitung der Pflanzen . . 8
— nach der geographiſchen Breite 9
— nach der Meereshöhe . 11
Verdickungsring . . . . . 28
Verdickungsſchichten . . . . 18
Veredelung der Pflanzen . . 193
Vergißmeinnicht . . . . . 253
Vermehrung der Pflanzen . . 184
vernatio . . . . . 103
— circinata . . . 104. 147
— convolutiva . . . . 104
— corrugativa . . . . 103
— duplicativa . . . . 103
— inclinativa . . . . 104
— involutiva . . . . 104
— plicativa . . . . . 103
— reclinativa . . . . 104
— replicativa . . . . 103
— revolutiva . . . . 104

Seite

Veronica urticaefolia . . . 13
verrucae . . . . . 40
Verrucaria gemmata . . . 364
verticillus . . . . . 108
vexillum . . . . . 118
Viburnum . . . . . 71. 242
— Lantana . 95. 109. 242
Viburnum Opulus . . . . 242
Vicia faba . . . . . 225
— sativa . . . . . 225
— sepium . . . . . 225
— sylvatica . . . . . 225
Victoria regia . . . . . 207
villosus . . . . . 38
Vinca . . . . . 114. 126
— minor . . . . 108. 252
Viola . . . . . 119
Viscin . . . . . 183
Virgilia . . . . . 223
Viscum . . . . . 48. 71
— album . . . . . 98. 241
Vitex agnus castus . . . . 256
Vitis . . . . . 65. 71. 117. 127
— vinifera . . . . . 218
Vogelbeere . . . . . 234
Vogelkirsche . . . . . 227
Vogelmiere . . . . . 210
volva . . . . . 152
Vorblätter . . . . . 105
Vorkeim . . . . . 140. 143

## W.

Wachholder . . . . . 317
— gemeiner . . . . 317
— stinkender . . . 318
Wachs . . . . . 180
Wachsstrauch . . . . . 311
Wärme . . . . . 4
Waid . . . . . 208
Walderdbeere . . . . . 231
Waldhähnchen, weißes . . . 206
Waldmeister . . . . . 244
Waldnessel, große . . . . . 261
Waldrebe . . . . . 206
Wallnuß . . . . . 268
— graue . . . . . 269
Wallnußbaum . . . . . 268
Wandflechte . . . . . 364
Wanzenbeere . . . . . 238
Warzen . . . . . 40
Warzenflechte . . . . . 364
Warzenschildflechte . . . . 364
Wasser . . . . . 2
Wasserfaden . . . . . 366
Wassergewächse . . . . . 12
Wasserlinse . . . . . 345
Wassermelone . . . . . 238

Seite

Wassernetz . . . . . 149
Wasserreiser . . . . . 100
Wasserschierling . . . . . 240
Wassersüßgras . . . . . 355
Wedel . . . . . 147
Wegdorn . . . . . 221
Wegwarte . . . . . 245
Weichsel . . . . . 228
— türkische . . . . . 228
Weide . . . . . 112. 292
— weiße . . . . . 293
Weidenröschen . . . . . 237
— schmalblätteriges 237
Weidenschwamm . . . . . 370
Weiherbinse . . . . . 352
Wein, wilder . . . . . 218
Weinraute . . . . . 218
Weinsteinflechte . . . . . 364
Weinsteinsäure . . . . . 184
Weinstock . . . . . 218
Weintraube . . . . . 137
Weißbirke . . . . . 300
Weißbuche . . . . . 288
Weißdorn . . . . . 231
Weißerle . . . . . 309
Weißfäule . . . . . 378
Weißfichte . . . . . 339
Weißkraut . . . . . 208
Weißtanne . . . . . 333
— Ueberwallung derselben 75
Weizen . . . . . 355
— gemeiner . . . . . 355
— polnischer . . . . . 356
Wellingtonia gigantea . . . 344
Welschkorn . . . . . 354
Wermuth . . . . . 245
Weymuthskiefer . . . . . 331
Wicke . . . . . 225
Wickel . . . . . 107
Widerthon . . . . . 362
Wiesenfuchsschwanz . . . . 358
Wiesenhafer . . . . . 354
Wiesengräser . . . . . 354
Wiesenklee . . . . . 226
Wiesenlieschgras . . . . . 358
Wimpern . . . . . 157
Windhalm, ächter . . . . . 355
— gemeiner . . . . 355
Wintereiche . . . . . 276
Wintergrün . . . . . 248
Winterkohl . . . . . 208
Winterlevkoje . . . . . 209
Winterlinde . . . . . 211. 212
Winterreps . . . . . 208
Wirrschwamm . . . . . 370
Wirsing . . . . . 208
Wirtel . . . . . 88
Wölbschuppen . . . . . 119

Seite

Wolfsmilch . . . . . 107. 260
Wollgras . . . . . 352
wollig . . . . . 39
Wolverlei . . . . . 246
Würzelchen . . . . . 43. 133
— auf dem Rücken liegendes 133
— seitliches . . . . . 133
Würzschilfe . . . . . 346
Wulst . . . . . 152
Wunderbaum, gemeiner . . . 260
Wunderweizen . . . . . 356
Wurmfarn . . . . . 360
Wurzel . . . . . 42
— ästige . . . . . 44
— einfache . . . . . 44
— fadenförmige . . . . 44
— faserige . . . . . 44
— fleischige . . . . . 44
— holzige . . . . . 44
— knollige . . . . . 44
— knotige . . . . . 44
— rosenkranzförmige . . 44
— rübenförmige . . . . 44
— spindelförmige . . . 44
Wurzelausschlag . . . . 47. 192
Wurzelblätter . . . . . 87
Wurzelbrut . . . . . 47. 192
Wurzelfäden . . . . . 145
Wurzelfasern . . . . . 44
Wurzelhaare . . . . . 36. 46
Wurzelhaube . . . . . 42. 46
Wurzelknospen . . . . . 41
Wurzelkrebs . . . . . 66
Wurzelstock . . . . . 52
— abgebissener . . . 52
— fächeriger . . . . 52
— kriechender . . . 52
Wurzelstockknospen . . . . 102

## X.

Xanthorhiza . . . . . 71

## Y.

Yjop . . . . . 256

## Z.

Zähne . . . . . 116. 157
Zapfen . . . . . 108. 135
Zapfenbäume . . . . . 311
Zea Mais . . . . . 354
Zeichenflechte . . . . . 364
Zellen . . . . . 14
— punktirte . . . . . 20
Zellenbildung durch Theilung 15. 16
— freie . . . . 15

Seite

Zellenkerne . . . . . 15
Zellen-Kryptogamen . . 140. 363
Zellenpflanzen . . . 14. 140. 203
— eigentliche . . 203
Zellernuß . . . . . 287
Zellgewebe . . . . . 26
— langgestrecktes . . 26
— leitendes . . . 125
— regelmäßiges . . . 26
— rundliches . . . . 26
— schwammförmiges . 26
— sternförmiges . . . 26
— tafelartiges . . . 26
— unvollkommenes . . 26
— verholztes . . . . 27
— vollkommenes . . . 26
Zellmembran . . . . . 15
— primäre . . . . 15
Zellsaft, wässeriger . . . . 14
Zellsubstanz . . . . . 177
Zerreiche . . . . . 277
Ziegenbart . . . . . 368
Zimmtbaum . . . . . 258
Zingiber officinale . . . . 346
Zinnkraut . . . . . 359
Zipfel . . . . . 85
Zirbe . . . . . 329
Zittergras . . . . . 355
Zitterpappel . . . . . 296
Zittwerwurzel . . . . . 346
Zizyphus vulgaris . . . . 220
Zonen . . . . . 9
Zoocarpa . . . . . 150
Zotten . . . . . 325
zottig . . . . . 38
Zucker . . . . . 179. 359
Zuckerahorn . . . . . 216
Zuckererbse . . . . . 225
Zuckerrohr . . . . . 358
Zuckertang . . . . . 367
Züngelchen . . . . . 86
Zürbelkiefer . . . . . 329
Zürgelbaum . . . . . 265
Zunderen . . . . . 325
Zunderpilz . . . . . 370
Zweige . . . . . 49
Zwergbirke . . . . . 305
Zwergbohne . . . . . 225
Zwergholunder . . . . . 242
Zwergkiefer . . . . . 323
Zwergmandel . . . . . 227
Zwetsche . . . . . 228
Zwiebel . . . . . 52. 350
— blätterige . . . . 53
— dichte . . . . . 52
Zwiebeldecke . . . . . 52
Zwiebelhäute . . . . . 53
Zwiebelknollen . . . . . 52

| | Seite |
|---|---|
| Zwiebelknospen 53. 102. 146. | 192 |
| Zwiebelkuchen | 52 |
| Zwiebelschalen | 53 |
| Zwischenblatttheil | 51 |
| Zwischenknotentheil | 51 |
| Zwischenzellenbildungen | 32 |
| Zwischenzellengänge | 33 |
| Zwischenzellenräume | 33 |
| Zwitterblüthe | 111 |
| Zygnema | 150 |
| Zygophylleae | 219 |

# Die Holzgewächse

## Deutschlands und der Schweiz

nebst einigen besonders häufig cultivirten ausländischen Arten,

nach der analytischen Methode bearbeitet

von

Dr. E. Döbner.

# I.

## Bestimmungs-Tabelle der Familien.

1. Schmarotzerpflanzen auf Bäumen . . 25. *Loranthaceae.*
   Die Pflanzen schmarotzen nicht. 2.
2. Blüthen, vollständig, d. h. die Blüthendecke doppelt, aus Kelch und Blumenkrone bestehend. 3.
   — — unvollständig, d. h. die Blüthendecke fehlt entweder ganz, oder sie ist nur einfach. 38.
3. Blumenkrone vielblätterig. 4.
   — — verwachsenblätterig. 27.
4. Fruchtknoten oberständig, frei. 5.
   — — unterständig. 21.
5. Mehrere getrennte, griffeltragende Fruchtknoten, oder mehrere zu einer gelappten Frucht mehr oder minder verwachsene Fruchtknoten, von denen ein jeder einen Griffel trägt. 6.
   Nur ein einziger Fruchtknoten. 7.
6. Kelchblätter frei, an dem Blüthenboden befestigt . . . . . 1. *Ranunculaceae.*
   — — an einer unterständigen Scheibe befestigt . . . . . 16. *Rosaceae.*

| | | |
|---|---|---|
| 7. | Fruchtknoten einfächerig. 8. | |
| | — — mehrfächerig, später zuweilen durch Verkümmerung einfächerig, stets aber mit 2 oder mehreren Samenträgern. 12. | |
| 8. | Zwanzig oder mehr Staubblätter . . | 15. *Amygdaleae.* |
| | Höchstens 10 Staubblätter. 9. | |
| 9. | Blumenkrone regelmäßig; 4—6 Staubblätter. 10. | |
| | — — unregelmäßig; meist 10 Staubblätter. 11. | |
| 10. | Kelch 5spaltig; Blumenkrone 5blätterig | 12. *Terebinthaceae.* (Rhus). |
| | Kelch und Blumenkrone 6blätterig . | 2. *Berberideae.* |
| 11. | Staubblätter 1—2brüderig; Blumenkrone schmetterlingsförmig . . . . | 13. *Papilionaceae.* |
| | — — frei; Blumenkrone häufig schmetterlingsförmig oder fast rosenförmig | 14. *Caesalpinieae.* |
| 12. | Blätter schuppenförmig-anliegend; die Samen mit Haarschopf . . . . . | 19. *Tamariscineae.* |
| | — — nicht schuppenförmig; Samen ohne Haarschopf. 13. | |
| 13. | Blüthen groß, 4blätterig, einzeln auf langen Stielen in den Blattachseln, mit langen schlaffen Staubblättern . | 3. *Capparideae.* |
| | — — nicht auffallend groß und nicht einzeln auf langen Stielen in den Blattachseln. 14. | |
| 14. | Blumenkrone unregelmäßig . . . . | 8. *Hippocastaneae.* |
| | — — regelmäßig. 15. | |
| 15. | Blüthen eingeschlechtig; 3 Staubblätter; Griffel kurz oder fehlend; Narbe strahlig-gelappt . . . . . | 41. *Empetreae.* |
| | — — zwitterig oder polygamisch. 16. | |
| 16. | 2 Staubblätter; Blumenkrone 4blätterig; Flügelfrucht . . . . . | 31. *Oleaceae* (Ornus). |

4—5 Staubblätter. 17.
Mehr als 5 Staubblätter. 19.

17. Die Staubblätter wechseln mit den Blumenblättern ab . . . . . 10. *Celastrineae.*
— — stehen den Blumenblättern gegenüber. 18.

18. Kletterpflanzen . . . . . 9. *Ampelideae.*
Klettern nicht; Kelch 4—5spaltig; die schuppenförmigen Blumenblätter wechseln mit den Kelchblättern ab . . . 11. *Rhamneae.*

19. Flügelfrucht . . . . . 7. *Acerineae.*
Keine Flügelfrucht. 20.

20. Die Hauptaxe des Blüthenstandes wird von einem großen Deckblatte gestützt, und ist auf eine bedeutende Strecke mit der Mittelrippe desselben verwachsen . . . . . 6. *Tiliaceae.*
— — ist nicht mit der Mittelrippe des Deckblattes verwachsen . . . . 4. *Cistineae.*

21. Fruchtknoten einfächerig; 5 mit den Blumenblättern abwechselnde Staubblätter . . . . . 22. *Grossularieae.*
— — mehrfächerig. 22.

22. Die Fächer oder vielmehr die einzelnen Früchtchen liegen in zwei Reihen über einander, von denen die untere Reihe fünf, die obere drei Fächer enthält; Samenträger wandständig. Die Blüthen sind groß und nebst dem Fruchtknoten, und dem 5—7blätterigen Kelche dunkelroth . . . . . 18. *Granateae.*
— — liegen alle neben einander; Samenträger mittelständig. Die Blüthen sind mittelmäßig groß, oder klein und nicht hochroth. 23.

23. 4—10 Staubblätter. 24.
20 und mehr Staubblätter. 25.

| | | |
|---|---|---|
| 24. | Frucht beerenartig; Blätter immergrün; Pflanzen kletternd . . . . | 23. *Araliaceae.* |
| | — — steinfruchtartig; Blätter sommergrün; Pflanzen nicht kletternd . . | 24. *Corneae.* |
| 25. | Blätter immergrün mit einem längs des ganzen Randes verlaufenden Nerv; ein einfacher Griffel mit ungetheilter Narbe | 21. *Myrtaceae.* |
| | — — sommergrün, ohne Randnerv. 26. | |
| 26. | Blätter mit Nebenblättern; 1—5 einfache Griffel, die nur selten an der Basis verwachsen sind (Aronia); Apfelfrucht. | 17. *Pomaceae.* |
| | — — ohne Nebenblätter; Griffel 4spaltig; Kapselfrucht . . . . . | 20. *Philadelpheae.* |
| 27. | Fruchtknoten unterständig. 28. | |
| | — — oberständig, frei. 29. | |
| 28. | Staubblätter an der Blumenkrone befestigt . . . . . | 26. *Caprifoliaceae.* |
| | — — nicht an der Blumenkrone, sondern an der oberständigen Scheibe befestigt . . . . . | 27. *Vaccinieae.* |
| 29. | Staubblätter frei. 30. | |
| | — — in 2 gleiche, an der Basis verwachsene Bündel vereinigt . . | 5. *Polygaleae.* |
| 30. | Blumenkrone regelmäßig. 31. | |
| | — — unregelmäßig. 37. | |
| 31. | Zwei Staubblätter. 32. | |
| | 4—16 Staubblätter. 33. | |
| 32. | Blätter einfach . . . . . | 31. *Oleaceae.* |
| | — — gefiedert . . . . . | 32. *Jasmineae.* |
| 33. | Staubblätter auf der Blumenkrone befestigt. 34. | |
| | 8—10, seltener 5 Staubblätter nicht mit der Blumenkrone verwachsen, sondern vor derselben auf der unterständigen Scheibe befestigt . . . . . | 28. *Ericineae.* |
| 34. | 4—5 Staubblätter. 35. | |
| | 8—16 zuweilen sterile Staubblätter; 4 Narben . . . . . | 29. *Ebenaceae.* |

35. Blätter immergrün. 36.
— — sommergrün . . . . . 34. *Solaneae.*
36. Blüthen 4—5theilig; Blätter dornig-gezähnt oder wenigstens mit einem Enddorne . . . . . 30. *Aquifoliaceae.*
— — 5spaltig oder 5lappig; Blätter ganzrandig ohne Dorn . . . . 33. *Apocyneae.*
37. Blumenkrone fast 2lippig; 1 freier, 4fächeriger Fruchtknoten; Blätter 5 bis 7fingerig . . . . . 36. *Verbenaceae.*
— — meist eine vollkommene Lippenblume; der Fruchtknoten stellt scheinbar 4 getrennte Früchtchen dar, in deren Mitte der Griffel steht; Blätter nicht gefingert . . . . . 35. *Labiatae.*
38. Die Blüthen sind an der inneren Wand der fruchtähnlichen, birnförmig-erweiterten, fleischigen, innen hohlen Blüthenaxe (Scheibe) eingefügt, und daher äußerlich nicht sichtbar . . . . 43. *Artocarpeae* (Ficus).
— — außen stets sichtbar. 39.
39. Der Stengel blattlos, gegliedert. 40.
— — beblättert und ungegliedert. 41.
40. Blüthen zwitterig . . . . . 37. *Chenopodeae.*
— — eingeschlechtig, zweihäufig . 51. *Coniferae* (Ephedrineae).
41. Blüthen stets eingeschlechtig, die männlichen stets, oft aber auch die weiblichen, gestreckte oder rundliche Kätzchen bildend. 42.
— — zwitterig oder eingeschlechtig, aber nie Kätzchen bildend. 50.
42. Blätter nadelförmig, oder schuppenförmig und dachziegelartig-liegend (Nadelhölzer) . . . . . 51. *Coniferae.*
— — ausgebreitet, laubartig (Laubhölzer). 43.

43. Blätter handförmig-gelappt mit scharf-zugespitzten Lappen; männliche und weibliche Blüthen bilden kugelrunde, entfernt stehende Kätzchen an langen Stielen . . . . . 43. *Artocarpeae* (Platanus).

— — nicht handförmig-gelappt, und wenn hier und da ein Lappen hervortritt, so ist derselbe abgerundet. 44.

44. Die weiblichen Blüthen werden fleischig, verwachsen unter einander, und stellen dann eine saftige, eßbare Scheinbeere dar. 43. *Artocarpeae* (Morus).

— — verwachsen nicht unter einander. 45.

45. Die Blüthen zweihäusig. 46.

— — einhäusig. 47.

46. In der Achsel einer jeden Deckblattschuppe der weiblichen Blüthen ein einzelner nackter Fruchtknoten . . . . 48. *Salicineae.*

— — — zwei am Grunde mit 2 bis 4 sehr kleinen Schüppchen besetzte Fruchtknoten . . . . . 50. *Myriceae.*

47. Die weiblichen Blüthen bilden verlängerte Kätzchen und stehen dicht beisammen 48.

— — — stehen einzeln, oder zusammengehäuft, oder vereinzelt in weiten Abständen längs einer gemeinschaftlichen Axe. 49.

48. Jede einzelne weibliche Blüthe besteht aus einem wenigstens bis zur Reife stehen bleibenden Deckblatte und 2 oder 3 freien Fruchtknoten . . . . . 49. *Betulineae.*

Die weiblichen Blüthen stehen zu zwei in dem Winkel eines hinfälligen Deckblattes, und werden von Einem oder zwei inneren Deckblättern (Deckblätt-

chen) umgeben, welche zur Zeit der Fruchtreife große blattartige Organe darstellen . . . . . 47. *Cupuliferae* (Carpinus, Ostrya).

49. Fruchtknoten einfächerig mit Einer Samenknospe, auf der Spitze desselben ein 4blätteriger Kelch, an dessen Rand noch 4 kleine Blumenblätter eingefügt sind 46. *Juglandeae.*
— — 2—6fächerig mit 1—2 Samenknospen in jedem Fache; die reife Frucht zeigt in der Regel nur Ein Fach und Einen Samen, und ist stets von einem Fruchtbecher umgeben . 47. *Cupuliferae.*

50. Die Blüthen erscheinen vor den Blättern. 51.
— — — gleichzeitig mit den Blättern oder nach denselben. 53.

51. Die Blüthendecke ist gefärbt, blumenkronenartig, röhrenförmig mit 4 bis 5spaltigem Saume . . . . . 38. *Thymeleae.*
— — — ist nicht so gebildet. 52.

52. Zwei Staubblätter; die Blüthendecke fehlt meist ganz . . . . . 31. *Oleaceae.* (Fraxinus).

Meist fünf Staubblätter; die Blüthendecke ist glockenförmig, 4—5zähnig . 45. *Ulmaceae.*

53. Die Blüthen stehen einzeln auf langen Stielen. 54.
— — sind kurz-gestielt, oder sitzend, oder sie bilden zusammengesetzte Blüthenstände. 55.

54. Viele Staubblätter und mehrere griffeltragende Fruchtknoten in jeder Blüthe; die Blüthendecke blumenkronenartig gefärbt . . . . . 1. *Ranunculaceae.*
5—6 Staubblätter und nur 1 Fruchtknoten mit 2 Narben in jeder Blüthe; Blüthendecke klein . . . . . 44. *Celtideae.*

55. Blüthen eingeschlechtig. 56.
— — zwitterig. 60.

56. Blüthen einhäusig . . . . . 42. *Euphorbiaceae.*
— — zweihäusig. 57.

57. Blätter mit silberweißen, zuweilen ins Rostrothe übergehenden Schüppchen besetzt . . . . . 40. *Elaeagneae* (Hippophaë).
— — grün ohne Schüppchen. 58.

58. Blätter gefiedert . . . . . 12. *Therebinthaceae.* (Pistacia).
— — einfach. 59.

59. Blätter klein und schuppenförmig, dagegen die Blüthenstiele blattartig erweitert und in der Mitte die Blüthen tragend; oder die Blätter lang-gestielt mit Ranken in den Achseln, und der Stengel mit Stacheln besetzt . . . 52. *Asparageae.*
— — — groß, lederartig, immergrün, ohne Ranken oder blattförmig ausgebreiteten Blüthenstielen . . . . 39. *Laurineae.*

60. Blätter mit silberweißen, zuweilen ins Rostrothe übergehenden Schüppchen besetzt . . . . . 40. *Elaeagneae* (Elaeagnus).
— — unbeschuppt. 61.

61. Blüthendecke mehrblätterig, blumenkronenartig; viele Staubblätter und mehrere Stempel in jeder Blüthe . 1. *Ranunculaceae.*
— — — verwachsenblätterig, röhrenförmig mit 4—5spaltigem Saume, meist 8 Staubblättern und 1 Stempel in jeder Blüthe . . . . . 38. *Thymeleae.*

# II.

## Bestimmungs-Tabelle der Gattungen und Arten.

### 1. Ranunculaceae Juss.

Clematis L. Waldrebe.

1. Kelch blumenkronenartig, 4—5spaltig; Blumenkrone fehlt. 2.
— blumenkronenartig, 4—5spaltig, blau; Blumenblätter zahlreich, viel kleiner, als die Kelchzipfel. Durch die ganze Alpenkette; Juli, August Cl. (Atragene) alpina Lam.
2. Kelchblätter weiß; Schweife der Früchtchen, lang, bartig. 3.
— — blau, verkehrt-eiförmig, abgestumpft; Schweife der Früchtchen bartlos. Littorale, Istrien; Mai — August. Cl. Viticella L.
3. Blätter einfach-gefiedert; Kelchblätter beiderseits filzig. Juni, Juli . . . . . Cl. Vitalba L.
— — doppelt-gefiedert; Kelchblätter nur unten am Rande filzig. Littorale, Istrien; Juni, Juli. Cl. Flammula L.

---

### 2. Berberideae Vent.

Berberis L. Sauerdorn.

Durch ganz Deutschland. Mai, Juni . B. vulgaris L.

---

### 3. Capparideae Juss.

Capparis L. Kappernstrauch.

Istrien; Juni, Juli . . . . . C. spinosa L.

---

### 4. Cistineae Dunal.

1. Kapsel vom bleibenden Kelche umschlossen, 5—10fächerig; Blüthen weiß oder purpurroth . . . . . Cistus L.
— — einfächerig, 3klappig; Blüthen gelb, nur selten weiß. Heliant[illegible]emum Tourn.

Cistus L. Ciſtroſe.

1. Narben faſt ſitzend, Blumenkrone weiß. 2.
   Griffel ſo lang, als die Staubblätter; Blumenkrone purpurroth. Iſtrien; Juni, Juli . . . C. creticus L.
2. Blätter linien-lanzettförmig, auf beiden Seiten klebrig-flaumig; Blüthen in einſeitigen Trauben. Iſtrien; Mai, Juni.
   C. monspelliensis L.
   — — eiförmig, ſtumpf, kurzhaarig-rauh, unten etwas filzig; Blüthen an der Spitze der Aeſtchen doldenartig beiſammen ſtehend. Littorale; Mai, Juni . C. salvifolius L.

Helianthemum Tourn. Sonnenröschen.

1. Blätter mit Nebenblättern. 2.
   — — ohne Nebenblätter. 3.
2. Blätter bewimpert, kurzhaarig oder unten filzig; die inneren Kelchblätter ſtumpf mit einem aufgeſetzten Spitzchen; Blumenkrone gewöhnlich gelb. Juni — Auguſt.
   H. vulgare Gaertn.
   — — nicht bewimpert, oben etwas grau, unten filzig; die inneren Kelchblätter ſehr ſtumpf; Blumenblätter weiß mit gelblichen Nägeln. Bei Mainz, Würzburg ꝛc.; Juni, Auguſt . . . . . H. polifolium L.
3. Griffel 3mal ſo lang, als der Fruchtknoten; Blätter linienförmig, fein-ſtachelſpitzig, zerſtreut. Juni, Juli.
   H. Fumana Mill.
   — — ſo lang, als der Fruchtknoten; Blätter linienförmig-länglich oder oval, gegenſtändig. Mai — Auguſt.
   H. oelandicum Wahlbg.

---

### 5. Polygaleae Juss.

Polygala L. Kreuzblume.

Aus den Alpen und Voralpen bis in die Ebenen des ſüdlichen und mittleren Deutſchland's. April — Juni.
P. Chamaebuxus L.

---

### 6. Tiliaceae Juss.

Tilia L. Linde.

1. Blätter unten glatt, bläulich-grün, in den Winkeln der Blattrippen mit Haarbüſcheln; Trugdolden 5—7blüthig; Frucht undeutlich 4—5kantig . . . . . T. parvifolia Ehr.

— — unten behaart, grün, in den Winkeln der Rippen mit Haarbüscheln; Trugdolden 2—3blüthig; Frucht deutlich 5rippig . . . . . T. grandifolia Ehrh.

T. alba W. K. aus Ungarn hat Blätter mit silberweißer Unterseite und keine Bärte in den Rippenwinkeln.

---

### 7. Acerineae DC.

Acer L. Ahorn.

1. Blüthen in hängenden Trauben A. pseudo-platanus L.
— — in Doldentrauben. 2.
2. Blätter unten matt und meergrün; Doldentrauben bald überhängend . . . . . A. opulifolium Vill.
— — unten und oben gleichfarbig. 3.
3. Blätter 5lappig mit lang-zugespitzten, gezähnten Lappen; Doldentrauben aufrecht . . . . A. platanoides L.
— — 3—5lappig mit abgestumpften, ganzrandigen Lappen. 4.
4. Doldentrauben aufrecht; Flügel der Frucht horizontal divergirend . . . . . A. campestre L.
— — hängend; Flügel der Frucht nach vorn gerichtet. A. monspessulanum L.

---

### 8. Hippocastaneae DC.

Aesculus L. Roßkastanie.

Stammt aus Asien . . . . . Ae. Hippocastanum L.

---

### 9. Ampelideae Kunth.

Ampelopsis Michx. Zaunrebe.

Die Blumenblätter trennen sich von der Spitze nach der Basis. Im südlichen Tyrol verwildert. Juli, August. A. hederacea Mich.

Vitis L., Weinrebe.

Die Blumenblätter sind an der Spitze verwachsen und lösen sich an der Basis wie eine Haube ab.

Hier und da verwildert; Juni, Juli . . V. vinifera L.

---

### 10. Celastrineae R. Br.

1. Blätter gefiedert; Kelch 5theilig, weiß; Frucht häutig, wie aufgeblasen, mit runden, harten Samen. Staphylea L.
— — einfach, gegenständig; Kelch 4—6spaltig; Frucht eine 3—5fächerige Kapsel; Samen mit saftigem Samenmantel. Evonymus L.

Staphylea L. Pimpernuß.

In den Alpen und Voralpen; Mai, Juni . St. pinnata L.

Evonymus L. Spindelbaum.

1. Die Zweige 4kantig, glatt; Kapsel ungeflügelt, roth; Samenmantel orange-gelb. Durch ganz Deutschland; Mai, Juni. E. europaeus L.
— — rund. 2.
2. Die Zweige warzig; Kapsel ungeflügelt, gelblich; Samenmantel blutroth. Vorzüglich im südlichen Deutschland; Mai, Juni . . . . . E. verrucosus Scop.
— — nicht warzig, etwas zusammengedrückt; Kapsel an den Kanten geflügelt, purpurroth; Samenmantel orange-gelb. Durch die ganze Alpenkette; Mai, Juni. E. latifolius Scop.

---

### 11. Rhamneae R. Br.

1. An den Aesten und Zweigen ist die Basis der Blattstiele mit paarigen Dornen besetzt. 2.
Aeste und Zweige ohne Dornen oder nur an ihrem Ende in einen Dorn ausgehend . . . . . Rhamnus L.
2. Steinfrucht rundlich oder eiförmig, saftig Zizyphus Tournef.
— — trocken mit einem breiten, kreisförmigen Flügelrande . . . . . Paliurus Tournef.

Zizyphus Tournef. Judendorn.

Stammt aus Syrien und wird im südlichen Tyrol ꝛc. cultivirt; Juni — August . . . . . Z. vulgaris Lam.

Paliurus Tournef. Stechdorn.

In Südtyrol, Krain, Littorale; Juni — August. P. aculeatus Lam.

Rhamnus L. Wegdorn.

1. Blüthen zwitterig, 5blätterig und 5männig; Griffel ungetheilt mit kopfförmiger Narbe. 2.
— — polygamisch-zweihäusig, 4blätterig und 4männig; Griffel 2—3spaltig. 3.
2. Blätter ganzrandig . . . . . Rh. frangula L.
— — gekerbt-gesägt, die Zähne knorpelig-gerandet. Krain, Littorale; Juni und Juli . . . Rh. rupestris Scop.
3. Blätter und Zweige gegenständig, letztere häufig in Dornspitzen endigend. 4.
— — — abwechselnd ohne Dornen. 7.
4. Blattstiele zottig-behaart; die Steinfrüchte sitzen auf der kreisrunden Scheibe. Unterösterreich; Mai.
Rh. tinctoria W. K.
— — kahl oder fast kahl. 5.
5. Blätter eiförmig mit rundlicher Basis; Blattstiele 2—3 mal länger, als die Nebenblätter . . Rh. cathartica L.
— — eirund-lanzettlich mit verschmälerter Basis; Blattstiele meist von der Länge der Nebenblätter. 6.
6. Die Steinfrüchte sitzen auf der vollkommen ebenen Scheibe; Blätter elliptisch oder fast rundlich. Istrien; Mai.
Rh. infectoria L.
— — sitzen auf der plan-convexen Scheibe; Blätter elliptisch oder lanzettförmig. Süddeutschland (Augsburg); Mai, Juni . . . . . Rh. saxatilis L.
7. Blätter immergrün, lederartig. Istrien; März, April.
Rh. Alaternus L.
— — sommergrün. 8.
8. Jederseits der Mittelrippe befinden sich 6 schiefe, etwas gebogene Secundärnerven. In den Alpen; April — Juni.
Rh. pumila L.
— — — meist 12 schräge, nicht gebogene Secundärnerven. Voralpen; Mai, Juni . . Rh. alpina L.

---

### 12. Therebinthaceae DC.

1. Blüthen zwitterig oder polygamisch; 5 Blumenblätter Rhus L.
— — zweihäusig; Blumenblätter fehlen; Blätter gefiedert.
Pistacia L.

Pistacia L. Pistacie.

1. Blätter ohne Endblättchen, lederartig, immergrün. Istrien; April, Mai . . . . . P. Lentiscus L.
— — mit einem Endblättchen, krautartig, sommergrün. Istrien; April, Mai . . . . P. Terebinthus L.

Rhus L. Sumach.

1. Blätter einfach, verkehrt-eiförmig, ganzrandig. Südtyrol, Krain ꝛc. Mai . . . . . Rh. Cotinus L.
— — dreizählig, Blättchen winkelig-gezähnt. Böhmen; Mai. Rh. Toxicodendron L.

---

### 13. Papilionaceae L.

1. Blätter einfach oder nur aus 3 Blättchen bestehend. 4.
— — gefiedert mit mehr als einem Joche. 2.
2. Hülse aufgeblasen, häutig; Blüthen in 2—3blüthigen, lang-gestielten Trauben . . . . . Colutea L.
— — nicht aufgeblasen. 3.
3. Hülse verlängert, plattgedrückt; Blüthen in vielblüthigen, hängenden Trauben . . . . . Robinia L.
— — verlängert, rundlich oder 4kantig; Blüthen in 2—3-blüthigen, lang-gestielten Trauben oder 5—8blüthigen Dolden . . . . . Coronilla L.
— — kürzer als der Kelch, Blüthen in kurz-gestielten, blatt-achselständigen Trauben; Blattstiele bleibend, an der Spitze dornig . . . . . Astragalus L.
4. Kelch 1lippig, oberwärts gespalten, Lippe an der Spitze fein-gezähnelt; Blätter einfach, linear . . . Spartium L.
— — 2lippig. 5.
5. Kelch bis zur Basis 2 theilig; Schiffchen aus 2 getrennten Blättchen; Blätter einfach linienförmig, in eine stechende Stachelspitze endigend; Hülse angeschwollen, kaum länger, als der Kelch . . . . . Ulex L.
— — nicht über die Mitte gespalten. 6.
6. Griffel kreisförmig zusammengerollt; Narbe endständig; Blätter aus 3 Blättchen bestehend Sarothamnus Wimm.
— — aufgerichtet, nicht zusammengerollt. 7.
7. Blätter, wenigstens größtentheils einfach . Genista L.
— — alle aus 3 Blättchen bestehend . . Cytisus L.

---

Ulex L. Heckſame.

Hier und da in Deutſchland, vorzüglich im Norden; Mai, Juni . . . . . U. europaeus L.

Spartium L. Pfriemen.

Littorale; Mai, Juni . . . . . Sp. junceum L.

Sarothamnus Wimm. Beſenſtrauch.

Sandige Haiden; Mai, Juni.

S. scoparius L. = S. vulgaris Wimm.

Genista L. Ginſter.

1. Oberlippe des Kelches kurz-2zähnig 2.
— — — bis auf die Baſis 2theilig. 4.
2. Kelch kahl. Littorale, Krain; Mai, Juni. G. diffusa Willd.
— — behaart. 3.
3. Unterſeite und Rand der Blätter, Aeſte, Blüthenſtiele und Kelch rauhhaarig, Haare abſtehend. Schweiz; Mai, Juni.
G. Halleri Regnier.
— — — angedrückt-haarig. Unteröſtreich, Mähren; Mai, Juni . . . . . G. procumbens W. K.
4. Blüthen einzeln oder zu mehreren ſeitenſtändig am Stengel und den Zweigen, mit einem Blätterbüſchel aus derſelben Knospe hervortretend; Fahne und Schiffchen ſeidenhaarig. Auf Sandboden und Haiden; Mai, Juni G. pilosa L.
— — in Trauben. 5.
5. Stengel unbedornt. 6.
— — mit Dornen beſetzt. 10.
6. Fahne und Schiffchen ſeidenhaarig; Kelch zottig. Littorale; Juni, Juli . . . . . G. sericea Wulf.
Blüthen kahl. 7.
7. Blätter kahl; Aeſte geflügelt-3kantig. Krain; Juni.
G. scariosa Viviani.
— — rauhhaarig oder doch am Rande flaumig. 8.
8. Stengel nebſt den Blättern rauhhaarig, mit abſtehenden Haaren; Hülſen dicht-rauhhaarig. Steiermark; Juni; Juli.
G. ovata W. K.
Aeſte nur nach oben und die Blätter nur am Rande flaumig. 9.
9. Stamm kurz, niederliegend; Aeſte aufrecht, tief-, faſt kantig-gefurcht. Juni, Juli . . . . . G. tinctoria L.

— — aufrecht, nach oben ästig; Aeste stielrund, gleichförmig-gerieft und nur an dem oberen Ende etwas kantig. Littorale; Südtyrol; Juni, Juli . : . G. elatior Koch.

10. Der blattlose, dornige Stengel trägt an seiner Spitze mehrere Blüthentrauben. 11.
Der von der Basis an beblätterte Stengel endigt mit einer einzelnen Blüthentraube. 12.

11. Aestchen rauhhaarig. Mai, Juni . G. germanica L.
— — kahl. Norddeutschland; Mai, Juni. G. anglica L.

12. Stengel rauhhaarig mit abstehenden Haaren; Dornen zusammengesetzt, abstehend, gerade, steif und 4kantig. Istrien; Juni, Juli . . . . . G. dalmatica Bartl.
— — nicht rauhhaarig. 13.

13. Stengel angedrückt-haarig; Dornen zusammengesetzt, aufrecht-abstehend, biegsam, fein-gerieft. Krain, Littorale; Mai, Juni G. sylvestris Scop.
— — nach oben, sowie die Spindel seidenhaarig-grau; Dornen zusammengesetzt, abstehend, bogig, etwas biegsam, 4kantig. Triest; Mai, Juni . . G. arcuata Koch.

---

Cytisus L. Bohnenbaum.

1. Kelch vor dem Aufblühen schlauchförmig, kurzlippig, nach der Entwickelung der Blüthe rundum abspringend; Aeste zu Dornen erhärtend. Insel Osero; Mai, Juni C. spinosus Lam.
— — nicht abspringend. 2.

2. Untere Kelchlippe bis zur Mitte 3spaltig; Stengel geflügelt, 2schneidig, gegliedert; Nebenblätter fehlen. Mai Juni. C. sagittalis Koch.
— — dreizähnig. 3.

3. Die Blüthenstiele bleiben nach dem Verblühen stehen, so daß die Pflanze ein besenartiges Ansehen erhält. 4.
— — fallen ab. 5.

4. Das Fähnchen abgerundet-stumpf; Deckblättchen linienförmig und pfriemenförmig zugespitzt. Innerkrain; Mai, Juni. C. holopetalus Fleischm.
— — tief-ausgerandet; Deckblättchen eiförmig. Krain, Südtyrol; Mai, Juni . . . . C. radiatus Koch.

5. Kelchröhre kurz. 6.
— — lang. die Lippen kürzer, als die Röhre. 11.
6. Blüthen in seitenständigen, beblätterten Büscheln. Schweiz, Cant. Tessin; Mai, Juni . C. glabrescens Sartor.
— — in Trauben. 7.
7. An der Basis des Kelches 3 Deckblätter; die Blüthen in aufrechten, endständigen, wenig- (4—8) blüthigen Trauben. Südtyrol, Oberbaden; Mai, Juni C. sessilifolius L.
— — keine Deckblätter. 8.
8. Die Blüthen in vielblüthigen, seitlichen hängenden Trauben. 9.
— — in vielblüthigen, aufrechten, endständigen Trauben. 10.
9. Blüthenstiele mit angedrückten, seidenartigen Haaren. Krain, Südtyrol ꝛc.; April, Mai . . . . C. Laburnum L.
— — mit abstehenden Haaren, zottig. Krain, Tyrol; Mai, Juni . . . . . C. alpinus Mill.
10. Trauben eiförmig; Kelch röhrig-glockig, Oberlippe desselben bis an die Basis 2spaltig; Blättchen und Hülsen kahl. Istrien; Mai . . . . . C. Weldeni Visiani.
— — verlängert; Kelch kurz-glockig, Oberlippe desselben klein-2zähnig; Unterseite der Blättchen und Hülsen angedrückt-behaart. Im südl. u. östl. Deutschland; Juni, Juli.
C. nigricans L.
11. Die Aeste pfriemenförmig, zu Dornen erhärtend; Blüthen seitenständig, einzeln. Istrien; Mai, Juni.
C. spinescens Sieber.
— — wehrlos; Blüthen, wenn seitenständig, in der Regel nicht einzeln. 12.
12. Blüthen alle endständig in Dolden oder Köpfchen. 13.
— — alle seitenständig. 15.
— — an den vorjährigen Zweigen seitenständig zu 2—3 auf langen Blüthenstielen ohne Deckblätter, an den heurigen Trieben endständig in Dolden; Stamm und Aeste niederliegend. Krain und Südtyrol; Mai, Juni.
C. prostratus Scop.
13. Stamm und Aeste niederliegend, die Aestchen aufsteigend; Blüthen zu 2—4 in endständigen Dolden. Gegend von Wien; Mai . . . . . C. supinus L.
— — — aufrecht. 14.

14. Blätter grau von dicht anliegenden Seidenhaaren. Oeſtreich, Böhmen; Juli, Auguſt . . . C. austriacus L.
— — mit einzelnen, abſtehenden Haaren. Süddeutſchland; Juni . . . . . C. capitatus Jacqu.
15. Blüthen purpurroth. Krain, Littorale; April — Juni. C. purpureus Scop.
— — gelb. 16.
16. Blätter, Zweige und Kelche zottig, mit abſtehenden Haaren. Krain, Littorale; Mai, Juni . . . . C. hirsutus L.
— — ſeidenartig, mit anliegenden Haaren. Von Augsburg, Regensburg durch Bayern nach Oeſtreich; April, Mai. C. Ratisbonensis Schaeff. = biflorus L'Herit.

---

Colutea L. Blaſenſtrauch.

1. Hülſen an der Spitze geſchloſſen; Blumenkrone gelb. Oberbaden, Südtyrol; Mai, Juni . . C. arborescens L.
— — an der Spitze offen; Blumenkrone gelb, roth-geſtreift. Um Halle verwildert; Mai, Juni . C. cruenta Ait.

---

Robinia L. Schotendorn.

Blüthen weiß. Stammt aus Nordamerika. R. pseudo-acacia L.

Astragalus L. Tragant.

Schweizer Alpen; Mai, Juni . . A. aristatus L'Herit.

Coronilla L. Kronwicke.

1. Blüthen in 2—3blüthigen, lang-geſtielten Trauben, Hülſen rundlich. Oberbaden, Tyrol, Voralberg; Mai, Juni. C. Emerus L.
— — in 5—8blüthigen Dolden; Hülſen 4kantig. Schweiz; Juli, Auguſt . . . . . C. minima L.

---

### 14. Caesalpinieae R. Br.

1. Blätter lederartig, immergrün, gefiedert . Ceratonia L.
— — einfach, ſommergrün . . . . . Cercis L.

Ceratonia L. Johannisbrod.

Iſtrien; September, October . . . . . C. Siliqua L.

Cercis L. Judasbaum.

Südtyrol; April, Mai . . . . C. Siliquastrum L.

---

15. Amygdaleae Juss.

1. Früchte mit haariger Oberhaut; Blüthen vereinzelt oder paarig, sitzend oder sehr kurz gestielt. 2.
— — mit glatter Oberhaut . . . . . Prunus L.
2. Steinfrucht trocken, bei der Reife unregelmäßig aufspringend; Blätter schmal-lanzettförmig, stumpf-doppelt-sägezähnig, in der Jugend von der Mittelrippe aus zusammengelegt. Amygdalus L.
— — fleischig und saftig, bei der Reife nicht aufspringend. 3.
3. Der Stein mit unregelmäßigen Furchen und von kleinen Löchern durchbohrt; Blätter schmal-lanzettförmig, scharf- und spitz-sägezähnig, in der Jugend von der Mittelrippe aus zusammengelegt . . . . . Persica Tournef.
— — glatt; Blätter eiförmig-elliptisch, in der Jugend am Rande eingerollt . . . . Armeniaca Tourn.

Amygdalus L. Mandelbaum.

1. Blüthen blaßroth oder weiß; Blattstiel an Länge der Blattbreite gleich oder länger; der Stein mit kleinen Poren versehen. Cultivirt, und verwildert bei Fiume; Februar — April. A. communis L.
— — rosenroth; Blattstiel kurz; Stein glatt, ohne Poren; Zwergstrauch. Wien an der Donau bis gegen Bayern; April . . . . . A. nana L.

Persica Tournef. Pfirsichbaum.

Bei Fiume verwildert; März, April . . P. vulgaris Mill.

Armeniaca Tournef. Aprikose.

Cultivirt; März, April . . . . . A. vulgaris Tourn.

Prunus L. Pflaume.

1. Früchte kahl, unbereift, mit rundlichem Steinkerne; die Blüthen bilden Dolden oder Trauben und erscheinen zugleich mit den Blättern (Kirschen). 2.
Früchte bereift; Steinkern länglich; die Blüthen stehen einzeln oder zu zwei, und brechen meist vor dem Laube hervor (Pflaumen). 6.
2. Blüthen in Dolden. 3.

— — in Trauben. 5.

3. Unterseite der Blätter behaart; Blattstiel 2drüsig; Frucht süß. April, Mai . . . . . P. avium L.
— — unbehaart, Oberseite glatt und glänzend. 4.

4. Alle Blätter zugespitzt, die Sägezähne ohne Drüsen; Frucht sauer. Cultivirt; April, Mai . . . . P. Cerasus L.
Die Blätter der Seitenknospen verkehrt-eiförmig, rundlich-abgestumpft, die oberen länglich, oder lanzettförmig zugespitzt, Sägezähne drüsig. Ein kleiner Strauch. Unter-östreich, Rheinpfalz; April, Mai.
Pr. Chamaecerasus Jacqu.

5. Blattstiel 2drüsig; die Blüthen bilden lange hängende Trauben. Mai . . . . . ; . . Pr. Padus L.
— — ohne Drüsen; die Blüthen bilden aufrechte Doldentrauben. Südtyrol, Regensburg, Rheinische Gebirge; Mai, Juni . . . . . P. Mahaleb L.

6. Blüthenknospen einblüthig, Blüthenstiele unbehaart. 7.
— — häufig 2blüthig; Blüthenstiele behaart. 8.

7. Früchte aufrecht, schwarzblau; Aestchen weichhaarig. April, Mai . . . . . P. spinosa L.
— — hängend, roth; Aestchen glatt. Cultivirt; April, Mai.
P. cerasifera Ehrh.

8. Die Zweige fein-behaart; Früchte rund. April, Mai.
P. insititia L.
— — unbehaart; Früchte länglich. April, Mai.
P. domestica L.

---

### 16. Rosaceae Juss.

1. Mehrere Fruchtknoten innerhalb der fleischigen, krugförmigen oder rundlich-becherförmigen Scheibe befestigt und von derselben eingeschlossen . . . . . Rosa L.
Fruchtknoten frei. 2.

2. Fünf Kelchzipfel und Blumenblätter. 3.
Acht Kelchzipfel und Blumenblätter . . . . Dryas L.

3. Mehrere Fruchtknoten sitzen auf einem kegelförmigen Stempelträger, und bilden bei der Reife eine aus mehreren einsamigen Körnern zusammengesetzte beerenartige Frucht.
Rubus L.

Fruchtboden flach; die Früchte bilden vielsamige Kapseln.
Spiraea L.

Spiraea L. Spierstaude.

1. Blüthen in dichten, rispenförmigen Trauben; Blätter länglich-lanzettförmig. Kärnthen, Steiermark, Krain; Juli, August.
S. salicifolia L.
— — in Doldentrauben; Blätter eiförmig oder verkehrt-eiförmig. 2.
2. Zweige kantig-gestreift; die endständigen Doldentrauben einfach. Krain; Mai, Juni . . . S. ulmifolia Scop.
— — rund und glatt. 3.
3. Die endständigen Doldentrauben zusammengesetzt. Friaul; Mai, Juni . . . . . S. decumbens Koch.
— — — einfach. Krain; Mai, Juni.
S. chamaedrifolia L.

Dryas L. Dryade.

Durch die ganze Alpenkette und mit den Flüssen in die Thäler hinab; bei München in den Isarauen; Juli, August.
D. octopetala L.

---

Rubus L. Brombeerstrauch.

1. Blätter gefiedert; Blumenblätter aufgerichtet; Früchte roth. Mai, Juni . . . . . R. Idaeus L.
— — aus 5 oder 3 Blättchen gebildet; Blumenblätter ausgebreitet; Früchte schwarz. 2.
2. Früchte glänzend; Kelch bei der Fruchtreife meist zurückgebogen. Juli, August . . . . . R. fruticosus L.
— — matt mit einem bläulichen Reif überzogen; Kelch an die Frucht anschließend. Juli, August. R. caesius L.

Rosa L. Rose.

1. Die Fruchtknoten ohne Stielchen, auf der inneren Wand der Scheibe vollkommen sitzend. 2.
— — gestielt, wenn auch das Stielchen zuweilen sehr kurz ist, so daß dieselben fast sitzend erscheinen. 4.
2. Mit zerstreuten, sichelförmigen, starken, an der Basis zusammengedrückten Stacheln. 3.
Die Stacheln der heurigen Zweige stehen dicht gedrängt und sind ungleich, die größeren pfriemenförmig, etwas gekrümmt

mit erweiterter, zusammengedrückter Basis, die kleineren borstenförmig mit zahlreichen, drüsentragenden Borsten untermischt. Juni . . . . . R. gallica L.

3. Die Blätter unten matt, sommergrün. Juni.
R. arvensis Huds.
— — oben und unten glänzend, immergrün. Littorale; Juni . . . . . R. sempervirens L.

4. Die Blüthen einzelständig ohne Deckblätter, oder von einem Deckblatte, welches aus einem zu einem Nebenblatte reducirten Laubblatte entstanden ist, gestützt; Nebenblätter fast gleichförmig. 5.
— — an der Spitze der Zweige in 3—5- oder mehrblüthigen Afterdolden; alle Blüthen, mit Ausnahme der mittleren, von einem Deckblatte gestützt; wird ein Zweig von einer einzelnen Blüthe begränzt, so erscheint ein oder das andere Deckblatt mit einem Rudimente einer zweiten oder dritten Blüthe; Nebenblätter an den Blüthenzweigen deutlich breiter, als an den sterilen 10.

5. Blüthen schön dottergelb oder feuerroth . R. lutea Mill Var. mit feuerrothen Blüthen. Hie und da verwildert. Juni, Juli . . . . . R. punicea Mill.
Blüthen rosenroth oder weiß. 6.

6. Die älteren Zweige immer oder doch oft ohne Stacheln, die heurigen dicht mit borstenartigen geraden Stacheln besetzt. 7.
Auch die älteren Zweige mit Stacheln besetzt, die Stacheln gerade, theils pfriemenförmig, theils borstenartig. 8.

7. Die Stacheln gleichartig, borstenförmig; die freien Enden der Nebenblätter aus einander fahrend; die fruchttragenden Blüthenstiele zurückgekrümmt; die hängenden Früchte von dem bleibenden, zusammenschließenden Kelche gekrönt. In den Alpen und Voralpen; Juni, Juli . R. alpina L.
— — ungleich, die größeren pfriemenförmig, die kleineren borstenförmig; die freien Enden der Nebenblätter zusammeneigend; die fruchtragenden Blüthenstiele gerade; die Früchte nicht vom Kelche gekrönt. Bei Rostock und Hamburg; Juni, Juli . . . . . R. lucida Ehrh.

8. Früchte scharlachroth; Blüthenstiel und Kelchröhre mit drüsen-

tragenden Borstenhaaren; Nebenblätter ausgebreitet. Bei Triest; Mai, Juni . . . . . R. gentilis Sternb.

— — schwarz oder schwärzlich-blutroth. 9.

9. Fruchtstiele und Früchte aufrecht. Juni, Juli.
R. pimpinellifolia DC.

— — niedergebogen, Früchte hängend; Nebenblätter rinnenförmig gefaltet. Littorale; Mai . R. reversa W. K.

10. Fruchtknotenstielchen halb so lang, als der Fruchtknoten. 11.

— — eben so lang, als der Fruchtknoten. 15.

11. Die Nebenblätter der sterilen Zweige sind an den Rändern zu einer Röhre eingebogen, und umfassen mit ihrer Basis mehr als die Hälfte des Zweiges. Süddeutschland; Mai, Juni.
R. cinnamomea L.

— — zeigen diese Bildung nicht. 12.

12. Nur die heurigen Zweige mit Stacheln, die älteren ohne solche; Fruchtstiele aufrecht; Früchte elliptisch oder länglich von dem ausgebreiteten Kelche gekrönt. Hie und da um die Ortschaften; Juni . . . . . R. turbinata Ait.
Auch die älteren Zweige mit Stacheln. 13.

13. Die Blättchen unten drüsig, die Drüsen dicklich-, beinahe dornig-gestielt. Schweiz; Juni, Juli.
R. spinulifolia Dematra.

— — unten kahl. 14.

14. Die Blätter bestehen aus 5—7 elliptischen, einfach- aber scharfgesägten Blättchen; Kelchblätter ohne oder mit nur schmalen Anhängseln; Zweige und Blätter in der Jugend purpurroth, bläulich-bereift; Blüthenstiele und Scheibe kahl. Voralpen; Juni . . . . . R. rubrifolia Vill.

— — bestehen aus 7 rundlichen, doppelt-scharf-gesägten Blättchen; Kelchblätter fiederspaltig; Zweige und Blätter weder roth angelaufen, noch bläulich-bereift; Blüthenstiele und Scheibe drüsenborstig. Voralpen; Juni.
R. glandulosa Bell.

15. Die starken Stacheln sichelförmig gekrümmt. 16.

— — — gerade. 18.

16. Die Griffel in eine Säule verwachsen, glatt. Voralpen; Juni.
R. systyla Bast.

— — frei. 17.

17. Die Stacheln an den älteren Aesten zerstreut und fast gleichartig; die oberen Sägezähne der Blätter zusammenneigend. Juni . . . . . R. canina L.
— — zerstreut, ungleich, die kleineren schmächtiger und mehr gerade; die Sägezähne der Blätter abstehend. Juni. R. rubiginosa L.

18. Untere Blattseite graulich, dicht weiß-behaart, fast filzig, mit einzelnen Drüsenhaaren; Blattrand weiß-behaart und nur die Spitzen der Kerbzähne drüsentragend; Früchte knorpelig; Kelchblätter nur zuweilen stehenbleibend; Blumenblätter am Rande glatt. Juni . . . . . R. tomentosa Sm.
— — graulich, spärlich weiß-behaart, mit zahlreichen Drüsenhaaren dazwischen; Blattrand von Drüsenhaaren bewimpert, dazwischen einzelne Haare; Früchte bei der Reife breiig, von den stehenbleibenden zusammenneigenden Kelchblättern gekrönt; Blumenblätter am Rande meist drüsenartig-bewimpert. 19.

19. Früchte fast kugelig, aufrecht. Tyrol, Krain; Juni, Juli. R. ciliato-petala Besser.
— — sehr groß, kugelig, nickend. Kärnthen, Steiermark ꝛc.; Juni . . . . . R. pomifera Herrm.

---

### 17. Pomaceae Lindl.

1. Kleine unansehnliche, grünliche oder röthliche Blüthen mit aufgerichteten Blumenblättern bilden wenig-blüthige Doldentrauben; kleine meist niederliegende Sträuche. Cotoneaster Lindl.
Die Blüthen sind verhältnißmäßig groß, weiß oder rosenroth; aufrechte Sträuche oder Bäume. 2.

2. Die Blüthen bilden endständige Trugdolden . Sorbus L.
— — bilden einfache Dolden, Trauben oder Doldentrauben. 3.
— — stehen einzeln an kurzen Stielen. 5.

3. Die Blätter sind verkehrt-eiförmig, 3—5lappig, gesägt, an der Basis keilförmig; die Blüthen bilden kleine Doldentrauben . . . . . Crataegus L.
— — sind ganz, höchstens am Rande gesägt oder gekerbt. 4.

4. Die Blüthen bilden Dolden; die Blumenblätter sind rundlich. Pyrus L.
— — bilden lockere Trauben oder Doldentrauben; die Blumenblätter sind lanzettförmig, 4—5mal länger als breit. Aronia Pers.
5. Die Griffel kahl; die Blätter länglich-lanzettförmig, ganzrandig und fast stiellos . . . . . Mespilus L.
— — an der unteren Hälfte durch eine dichte Wolle verbunden; die Blätter elliptisch, gestielt, unten filzig. Cydonia Pers.

---

Crataegus L. Weißdorn.

1. Früchte schwarz; die jungen Triebe, Blatt- und Blüthenstiele und Kelche weiß-wollig; Blätter fiederlappig, unten etwas filzig. Ungarn; Mai, Juni . . C. nigra Kit.
— — scharlachroth, selten pomeranzen- oder lichtgelb; Blätter 3—5lappig oder 3—5spaltig, kahl. 2.
2. Blattzipfel ganzrandig, oder nur an der Spitze 1—3zähnig; die jungen Triebe meist filzig; Blüthenstiele und Kelche krauszottig; Früchte so groß, wie eine große Kirsche. Krain, Littorale; Mai . . . . . C. Azarolus L.
— — eingeschnitten oder gesägt; junge Triebe kahl; Früchte kleiner. 3.
3. Zweige und Blüthenstiele kahl; 2—3, selten nur Ein Griffel und eben so viele Nüßchen; Früchte eiförmig. Mai, Juni. C. oxyacantha L.
Zweige kahl, Blüthenstiele zottig; stets nur 1 Griffel und 1 Nüßchen; Früchte fast kugelig. Juni. C. monogyna Jacqu.

Cotoneaster Lindl. Steinmispel. Die an der Spitze nackten und freien, unter sich zusammenhängenden Nüßchen sind an der fleischigen Scheibe angewachsen, aber nicht in das Fleisch eingesenkt.

1. Scheibe kahl, am Rande nebst dem Blüthenstiele etwas flaumhaarig; Blätter rundlich-oval, am Grunde abgerundet, am Ende spitz oder etwas ausgerandet mit einem Stachelspitzchen; Früchtchen überhängend. Steinige Orte, Felsen; April, Mai. C. vulgaris Lindl.

Scheibe nebst dem Blüthenstiele filzig; Blätter größer, oval, an beiden Enden abgerundet, nach vorne nicht merklich eiförmig-zulaufend, unten dichter filzig; Früchtchen meist aufrecht. In den Alpen und Voralpen; Mai.
C. tomentosa Lindl.

---

Mespilus L. Mispel.

Im südlichen Deutschland; Mai . . . M. germanica L.

Cydonia Pers. Quitte.

Littorale, am Ufer der Donau in Oestreich; Mai.
C. vulgaris Pers.

Pyrus L. Birn- und Apfelbaum.

1. Die Griffel an der Basis verwachsen; Blumenblätter außen rosenroth; Frucht an der Spitze des Blattstieles nabelartig vertieft. Mai . . . . . P. Malus L.
   — — frei; Blumenblätter ganz weiß; Frucht nicht genabelt. 2.
2. Blätter eiförmig, ungefähr von der Länge des Blattstieles, kürzer- oder länger-zugespitzt, zuweilen selbst rundlich oder etwas herzförmig, gesägt oder gekerbt. 4.
   — — drei- bis viermal länger als der Blattstiel, ganzrandig, nur an der Spitze undeutlich gesägt. 3.
3. Blätter verkehrt eirund oder elliptisch, kurz-zugespitzt, unten weißlich-filzig; Frucht platt-kugelig, meist pomeranzengelb-getüpfelt. Cultivirt; Mai. Wohl nur Abart der folgenden.
   P. nivalis Jacqu.
   — — länglich-lanzettförmig, spitz, später kahl werdend; Frucht am Grunde mehr kegelförmig in den Stiel verlaufend. Istrien; April, Mai. . . P. amygdaliformis Vill.
4. Blätter schwach-gesägt oder gekerbt; Doldentraube einfach. April, Mai . . . . . P. communis L.
   — — tief-ungleich-gesägt, Sägezähne zugespitzt, drüsenlos; Doldentrauben zusammengesetzt; Frucht klein. Elsaß; April, Mai . . . . . P. Pollveria L.

---

Aronia Pers. Felsenmispel.

In den Alpen, den rheinischen Gebirgen, Thüringen; April, Mai. A. rotundifolia Pers. = Pyr. Amelanchier L.

Sorbus L. Ebereſche.

1. Blumenblätter aufgerichtet, röthlich; ein 5—6′ hoher Strauch. Alpen, Vogeſen, Sudeten; Juni, Juli.
S. Chamaemespilus L.
— — ausgebreitet, weiß. 2.
2. Blätter gefiedert. 3.
— — ganz oder fiederſpaltig und höchſtens an der Baſis gefiedert. 4.
3. Knospen, junge Triebe, Blatt- und Blüthenſtiele zottig-filzig; Nebenblätter linear-lanzettlich, raſch abfallend; 3 (ſelten 4—5) Griffel; Frucht kugelig, beerenartig, ſcharlach-, ſpäter blutroth, ſelten wachsgelb. Mai, Juni. S. aucuparia L. Knospen kahl, klebrig mit nur am Rande filzigen Schuppen; Nebenblätter halb herzförmig, blattartig, grün, lange bleibend; meiſt 5 Griffel; Blumen noch einmal ſo groß, als bei der vorigen; Früchte viel größer, birn- oder apfelartig, grünlich-gelb, rothbackig, meiſt punktirt. Oeſtreich, Krain, Littorale, Thüringen; Mai, Juni . . . . . S. domestica L.
4. Blätter an der Baſis tief fiederſpaltig oder gefiedert, an der Spitze doppelt geſägt. Thüringen; Mai.
S. hybrida L.
— — ganz, geſägt oder lappig; Blüthen mit 2 Griffeln. 5.
5. Blätter auf beiden Seiten kahl, gelappt, die Lappen zugeſpitzt. Mai . . . . . S. torminalis Crantz.
— — unten filzig. 6.
6. Blätter nur mit 6—8 Paar Seitenrippen, eingeſchnitten-lappig, ungleich-geſägt, unten weißgrau-filzig; die Lappen parallel, vorne abgerundet und durch den mittleren Zahn ſtachelſpitzig. Bei Danzig; Mai.
S. scandica Fries. = intermedia Ehrh.
— — mit 10—15 Paar Seitenrippen, nur am Rande oder gar nicht gelappt, doppeltge-ſägt, unten rein weiß-filzig. 7.
7. Blätter länglich-eiförmig, doppelt-geſägt oder am Rande klein-gelappt, Sägezähne und Läppchen von der Mitte des Blattes gegen die Baſis abnehmend; Früchte ſcharlachroth oder gelblich. In Bergwäldern; Mai . . . . S. Aria Crantz
— — breit-eiförmig, am Rande lappig, Lappen dreieckig-eiförmig, zugeſpitzt, geſägt, die unterſten 3 Lappen größer,

etwas abstehend; Früchte gelb bis röthlich. Im Würtembergischen, Thüringen; Mai.

S. latifolia Pers. = decipiens Bechst.

---

### 18. Granateae Don.

Punica L. Granate.

Cultivirt im Littorale und Südtyrol; Juni, Juli.

P. Granatum L.

---

### 19. Tamariscineae Desv.

1. 10 Staubblätter unten in eine Röhre verwachsen, 5 derselben abwechselnd kürzer; Samen mit gestieltem Haarschopfe. Myricaria Desv.

   4—5 (selten 10) Staubblätter, nur am Grunde in einen drüsigen Ring verwachsen, gleich lang; Samen mit ungestieltem Haarschopfe . . . . . Tamarix L.

Tamarix L. Tamariske.

1. Deckblätter zugespitzt, feinspitzig. Am adriatischen Meere; Juli. T. gallica L.

   — — aus eiförmiger Basis länglich oder lanzettförmig, abgestumpft. Istrien; Juli . . . T. africana Poir.

Myricaria Desv. Myrikarie.

Durch die ganze Alpenkette und von da in die Ebenen, z. B. bei Augsburg. Mai, Juni . . M. germanica Desv.

---

### 20. Philadelpheae Don.

Philadelphus L. Pfeifenstrauch.

Südtyrol; Mai, Juni . . . . . Ph. coronarius L.

---

### 21. Myrtaceae R. Br.

Myrtus L. Myrte.

Littorale; Juli, August . . . . . M. communis L.

---

### 22. Grossularieae DC.

Ribes L. Johannis- und Stachelbeere.

1. Blüthenstiele 1—3blüthig; Aeste und Zweige bedornt. April, Mai . . . . . R. Grossularia L.

Blüthen in reichblüthigen Trauben; Aeste und Zweige ohne Dornen. 2.

2. Blätter unten drüsig-punktirt; Blüthen grün, Blumenblätter innen roth; Trauben weichhaarig, hängend. April, Mai.
R. nigrum L.

— — unten drüsenlos. 3.

3. Blüthen röthlich, bewimpert; Blattlappen spitz. In den Voralpen, Sudeten und Vogesen; April — Juni.
R. petraeum Wulf.

— — grünlich oder grünlich-gelb. 4.

4. Trauben aufrecht; Deckblätter länger als die Blüthenstielchen; Blüthen eingeschlechtig, männliche Trauben vielblüthig, weibliche 2—5 blüthig. Gebirgige, felsige Orte; Mai.
R. alpinum L.

— — hängend, wenigstens nach dem Verblühen; Deckblätter kürzer als die Blüthenstielchen; April, Mai.
R. rubrum L.

---

### 23. Araliaceae Juss.

Hedera L. Epheu.

October . . . . . H. Helix L.

---

### 24. Corneae DC.

Cornus L. Hornstrauch.

1. Blüthen gelb, erscheinen vor dem Laubausbruche, und bilden kleine, die Hülle kaum überragende Dolden; April, Mai.
C. mas L.

— — weiß, erscheinen nach dem Laubausbruche, und bilden ebene Trugdolden ohne Hülle; Mai, Juni.
C. sanguinea L.

---

### 25. Loranthaceae Don.

1. Zweihäusig; 4 Blumenblätter (selten 3—5) an den männlichen Pflanzen zu einer vierzipfeligen Blumenkrone verwachsen; Staubbeutel den Blumenkronenzipfeln der Länge nach aufgewachsen; Narbe sitzend . . . . Viscum L.
Zwitterig oder polygamisch; meist 6 Blumenblätter; Staubfäden kurz aber nebst den Staubbeuteln frei; Griffel mit

dicklicher Narbe; Beere gelblich, am Grunde fast birnförmig zugespitzt . . . . . Loranthus L.

Viscum L. Mistel.

1. Mit lanzettförmigen, abgestumpften Blättern; Beeren weiß, kugelig mit sehr klebrigem Safte erfüllt. Schmarotzt auf Aesten verschiedener Bäume, namentlich der Apfel- und Birnbäume; März, April . . . . . V. album L.

   Blattlos; Beeren länglich, bläulich. Schmarotzt auf den Aesten von Juniperus Oxycedrus. Insel Cherso. V. Oxycedri DC.

Loranthus L. Riemenblume.

Schmarotzt auf den Aesten der Eichen und Linden. Littorale, Krain, Steiermark; April, Mai . L. europaeus Jacqu.

---

### 26. Caprifoliaceae Juss.

1. Blumenkrone regelmäßig. 2.
   — — unregelmäßig, röhren- oder fast glockenförmig, mit 5spaltigem, unregelmäßigem Saume . Lonicera L.
2. Blumenkrone der fruchtbaren, zwitterigen Blüthen glocken- oder röhrenförmig; Beere einsamig; Blätter ganz oder handnerviggelappt . . . . . Viburnum L.
   — — radförmig oder flach-glockenförmig; Beere 3samig; Blätter gefiedert . . . . . Sambucus L.

Sambucus L. Hollunder.

1. Blüthen weiß, in flachen Doldentrauben mit 5 auf gleicher Höhe entspringenden Hauptästen; Beeren schwarz (selten weiß oder grünlich). Juni, Juli . . . . . S. nigra L.
   — — gelb, in eiförmigen, gedrängten Rispen; Beeren roth. Mai . . . . . S. racemosa L.

Viburnum L. Schneeball.

1. Blätter wintergrün, länglich-eiförmig, ganzrandig. Istrien; März, April . . . . . V. Tinus L.
   — — sommergrün. 2.
2. Blätter eiförmig, am Rande gesägt, filzig; Mai. V. Lantana L.
   — — 3—5lappig, die Lappen zugespitzt und gezähnt; Randblumen größer und unfruchtbar; Mai . V. Opulus L.

Lonicera L. Geisblatt.

1. Die Blüthen wirtelständig oder in Köpfchen; Stengel windend; Früchte von dem stehenbleibenden Kelche gekrönt. 2.
— — paarweise stehend; Stengel nicht windend; der Saum des Kelches hinfällig und krönt daher die Frucht nicht. 5.
2. Blätter immergrün. Istrien; Mai, Juni. L. implexa Ait.
— — sommergrün. 3.
3. Die Blätter alle getrennt; die Blüthen in gestielten Köpfchen. Juni — August . . . . . L. Periclymenum L.
Die obersten Blätter unter sich verwachsen, durchblättert. 5.
4. Die Blüthen in gestielten Köpfchen; die Blätter unten meist rauhhaarig. Littorale; Juli, August . L. etrusca Sant.
— — wirtelständig und in Köpfchen, die Endköpfchen sitzend. Oestreich, Krain, Südtyrol; Mai, Juni. L. Caprifolium L.
5. Die beiden Fruchtknoten nur an der Basis verwachsen. 6.
— — ganz oder fast bis zur Spitze unter einander verwachsen. 7.
6. Die Blüthenstiele den Blüthen fast an Länge gleich; die Blätter weichhaarig; die Blüthen gelblich-weiß; die Beeren roth; Mai, Juni . . . . . L. Xylosteum L.
Die Blüthenstiele viel länger, als die Blüthen; die Blätter kahl; die Blüthen röthlich-weiß; die Beeren schwarz. Auf höheren Gebirgen; April, Mai . . . . L. nigra L.
7. Die Blüthenstiele kürzer, als die Blüthen; die beiden Fruchtknoten gänzlich zu einem einzigen kugeligen vereinigt. Alpen und Voralpen; Mai, Juni . . . . L. caerulea L.
— — viel länger, als die Blüthen; Fruchtknoten fast bis zur Spitze verwachsen; Blätter glänzend, lang-zugespitzt. Alpen und Voralpen; Mai, Juni L. alpigena L.

---

### 27. Vaccinieae DC.

Vaccinium L. Heidelbeere.

1. Blumenkrone bis auf den Grund getheilt, die Zipfel zurückgeschlagen; Blüthen lang-gestielt; Stengel kriechend. Torfmoore; Juni — August . . . . V. Oxycoccos L.
Blumenkrone nicht über die Mitte getheilt. 2.

2. Blätter sommergrün; Blumenkrone eiförmig oder kugelig. 3.
— — immergrün. 4.
3. Blätter gesägt; Blüthenstiele vereinzelt und einblüthig; die Zweige mit scharfen Kanten; Mai, Juni V. Myrtillus L.
— — ganzrandig, unten bläulich-grün, netzaderig; Blüthenstiele gehäuft; Zweige rund. Torfboden; Mai, Juni.
V. uliginosum L.
4. Blüthen in nickenden, endständigen Trauben; Mai—Juli.
V. Vitis idaea L.
— — einzeln in den Blattachseln und mitunter wenigblüthige Endtrauben bildend. Bei Berlin; Mai, Juni.
V. intermedium Ruthe.

---

**28. Ericineae** Desv.

1. 5 oder 10 Staubblätter; Kelch und Blumenkrone 5zähnig, 5spaltig oder 5theilig. 3.
8 Staubblätter; Kelch und Blumenkrone 4blätterig, 4theilig oder 4spaltig, oder letztere wenigstens mit 4spaltigem Rande. 2.
2. Kelch einfach, kürzer als die Blumenkrone . . Erica L.
— — am Grunde von 5—6 Deckblättchen umhüllt, daher scheinbar doppelt, blumenkronenartig, länger als die Blumenkrone . . . . . Calluna Salisb.
3. Blumenkrone 5blätterig . . . . . Ledum L
— — verwachsen-blätterig. 4.
4. 5 Staubblätter . . . . . Azalea L.
10 Staubblätter. 5.
5. Blumenkrone krugförmig, d. h. röhrig, meist etwas bauchig und am Schlunde, wo die Zipfel oder Zähne sich trennen, etwas eingeschnürt; Früchte 5fächerig. 7.
— — glocken-, trichter- oder radförmig, 5spaltig, weder bauchig, noch eingeschnürt; Früchte 4fächerig. 6.
6. Blumenkrone radförmig, ganz flach ausgebreitet; Staubblätter gleichförmig in einem Kreise abstehend:
Rhodothamnus Rchb.
— — trichterförmig; Staubblätter mit dem Griffel nach einer Seite hin aufsteigend . . Rhododendron L.

7. Staubbeutel auf dem Rücken unter den Löchern, womit die Fächer aufspringen, begrannt; Blätter weder am Rande umgerollt, noch auf beiden Seiten beschuppt. 8.
— — an der Spitze begrannt oder grannenlos; Blätter entweder schmal mit umgerollten Rändern, oder auf beiden Seiten beschuppt: Kapselfrucht . . Andromeda L.

8. Die Frucht eine 5fächerige Beere mit 4—5 Samen in jedem Fache . . . . . Arbutus L.
— — eine Steinfrucht mit 5 1samigen Steinkernen. Arctostaphylos Adans.

---

Arbutus L. Erdbeerbaum.

Krain, Istrien; April, Mai . . . . . A. Unedo L.

Arctostaphylos Adans. Bärentraube.

1. Blätter ungleich gesägt, netzaderig, unten mit vorspringenden Adern. Alpen; Mai, Juni . . . . A. alpina Spr.
— — ganzrandig, immergrün, lederartig; die Adern der unteren Blattseite springen nicht vor. Mai, Juni. A. officinalis Wim. = Arbutus uva ursi L.

Andromeda L. Andromede.

1. Blätter schmal mit umgerollten Rändern, oben glänzend, unten bläulich-grün. Auf Torfmooren; Juni, Juli. A. polifolia L.
— — länglich-eiförmig, auf beiden Seiten beschuppt. Ostpreußen; April, Mai . . . . . A. calyculata L.

Calluna Salisb. Haidekraut.

August bis October . . . . . C. vulgaris Salisb.

Erica L. Haide.

1. Die Blätter am Rande rauhhaarig bewimpert. Torfige Haiden in Norddeutschland; Juli—Sept. . E. Tetralix L.
— — glatt. 2.

2. Die dunkeln, fast schwarzen Staubbeutel ragen aus der rosenfarbigen Blumenkrone hervor. 3.
Die Staubbeutel ragen nicht aus der Blumenkrone hervor. 4.

3. Die Staubbeutel fließen an der Basis mit der Spitze des Staubfadens zusammen; die Kelchblättchen sind länger, als

die halbe Blumenkrone. Voralpen und Gebirge; bei Regensburg, Augsburg, München; April, Mai.

E. carnea L. = E. herbacea L.

— — sind seitlich an der Spitze des Staubfadens angeheftet; die Kelchblätter sind nur den dritten Theil so lang, als die Blumenkrone. Istrien; April . E. vagans L.

4. Die Staubbeutel haben an ihrer Basis zwei verhältnißmäßig lange Grannen; die Blüthen sind kurz-gestielt, und stehen an dem oberen Theile der Zweige quirlförmig in den Blattwinkeln; Blumenkrone hell-violet; die älteren Zweige sind dunkelbraun und kahl, die jüngeren kurz- und dicht-behaart. Bei Bonn; Juni, Juli . . . . . E. cinerea L.

— — haben an ihrer Basis nur kurze, häutige Anhänge; die Blüthen bilden eine große Rispe und sind weiß; Aeste und Zweige rauhhaarig mit weißer Rinde. Istrien; Mai, Juni . . . . . E. arborea L.

Azalea L. Azalie.

Alpen; Juli, August . . . . . A. procumbens L.

Rhododendron L. Alpenrose.

1. Blätter ganzrandig mit umgerolltem Rande, unten dicht rostfarbig-beschuppt. Auf Urgebirgsalpen; Juli, August.

R. ferrugineum L.

— — etwas gekerbt; am Rande bewimpert; unten mit Harzpunkten. Auf den Alpen; Juli, August.

R. hirsutum L

Eine schöne Varietät von R. hirsutum mit viel breiteren Blättern und größeren, heller gefärbten Blüthen ist

R. latifolium Hoppe.

Eine Mittelform zwischen beiden, vielleicht Bastard, mit schwach gekerbten oder ganzrandigen und nur hier und da mit einzelnen Wimperhaaren versehenen Blättern, deren Unterseite dicht stehende, jedoch von einander getrennte Harztüpfel zeigt, ist . . R. intermedium Tausch.

Rhodothamnus Rchb. Alpenröschen.

An Felsen der Kalkalpen; Juni, Juli R. Chamaecistus L.

Ledum L. Porst.

Norddeutschland; Juli, August . . . . L. palustre L.

### 29. Ebenaceae Vent.

Diospyros L. Dattelpflaume.

Canton Teſſin, doch wahrſcheinlich nur verwildert. Juli, Auguſt.
D. Lotus L.

---

### 30. Aquifoliaceae DC.

Ilex L. Stechpalme.

Mai, Juni . . . . . I. Aquifolium L.

---

### 31. Oleaceae Lindl.

1. Blüthen vollſtändig, mit Kelch und Blumenkrone, mit oder erſt nach den Blättern ſich entfaltend 2.
   — — unvollſtändig, nackt, nur aus den Befruchtungsorganen beſtehend, ohne Kelch und Blumenkrone, lange vor den Blättern ſich entfaltend . . . . . Fraxinus L.
2. Blumenkrone flach-glockenförmig oder trichterförmig, vierzähnig, vierlappig oder viertheilig; Frucht ungeflügelt; Blätter einfach und ganz. 3.
   — — aus 4 abfälligen Blumenblättern gebildet; Flügelfrucht länglich, einſamig; Blätter gefiedert Ornus Pers.
3. Blumenkrone radförmig oder flach-glockenförmig, tief-viertheilig. 4.
   — — langröhrig, trichterförmig, 4ſpaltig. 5.
4. Narbe 2ſpaltig-ausgerandet; Blätter unten graulich-mehlig oder beſchuppt . . . . . Olea L.
   — — dick, einfach, ganz, meiſt knopfförmig ohne Ausrandung; Blätter glatt und kahl, höchſtens unten punktirt, aber weder graulich-mehlig, noch beſchuppt.
   Phillyrea Tourn.
5. Eine fleiſchige Steinfrucht mit zwei 1—2ſamigen Steinkernen; Blätter am Grunde ganz, ohne Ausſchnitt Ligustrum L.
   Eine trockene 2fächerige Kapſel, welche bei der Reife in der Art aufſpringt, daß die Trennung an der Mittelrippe der beiden Fruchtblätter ſtattfindet, während ſich zugleich die Scheidewand der Länge nach ſpaltet, ſo daß jede Klappe 2 offene einſamige Halbfächer darſtellt; Blätter am Grunde herzförmig . . . . . Syringa L.

Olea L. Oelbaum.
Südtyrol, Littorale; Mai, Juni . . . O. europaea L.
Phillyrea L. Steinlinde.
Istrien, Südtyrol; März, April . . . . . P. media L.
Ligustrum L. Hartriegel.
Juni, Juli . . . . . L. vulgare L.
Syringa L. Flieder.
April, Mai . . . . . S. vulgaris L.
Fraxinus L. Esche.
April, Mai . . . . . F. excelsior L.
Ornus Pers. Blumenesche.
Krain, Südtyrol; April, Mai . . . O. europaea Pers.

### 32. Jasmineae R. Br.

Jasminum L. Jasmin.
Littorale, Südtyrol; Juli, August . . . J. officinale L.

### 33. Apocyneae R. Br.

1. Blumenkrone präsentirtellerförmig; Schlund nackt. Vinca L.
— — trichterförmig, Schlund mit einer zerschlitzten Krone . . . . . Nerium L.

Vinca L. Singrün.
April, Mai . . . . . V. minor L.
Nerium L. Oleander.
Südtyrol; Juli, August . . . . . N. Oleander L.

### 34. Solaneae Juss.

Solanum L. Nachtschatten.
Juni—August . . . . . S. Dulcamara L.

### 35. Labiatae Juss.

1. Zwei Staubblätter. 5.
4 Staubblätter, wovon 2 kürzer und 2 länger. 2.
2. Röhre der Blumenkrone inwendig unterhalb der Einfügung der Staubblätter mit einem ununterbrochenen Ringe von Haaren besetzt . . . . . Prasium L.
— — inwendig nackt. 3.

3. Staubblätter einander genähert, gleichlaufend; die Oberlippe der Blumenkrone fehlt, oder sie ist eigentlich 2theilig, aber ihre Zipfel sind auf den Rand der Unterlippe vorgerückt. Teucrium L.

— — von einander entfernt; die Blumenkrone vollkommen 2lippig. 4.

4. Die Staubblätter gerade, nach oben auseinander tretend. Thymus L.

— — — — nach oben bogig zusammenneigend. Satureja L.

5. Staubfäden mit einem rückwärts gerichteten Zahne. Rosmarinus L.

— — zahnlos . . . . . Salvia L.

Rosmarinus L. Rosmarin.

Littorale; April, Mai . . . . . R. officinalis L.

Salvia L. Salbey.

Littorale; Juni, Juli . . . . . S. officinalis L.

Thymus L. Thymian.

1. Blätter spitz, am Rande umgerollt, in den Blattwinkeln büschelig. Istrien; Mai, Juni . . . Th. vulgaris L.

— — stumpf, flach. Juli—Sept. Th. Serpyllum L.

Satureja L. Pfefferkraut.

1. Stengel ziemlich stielrund, flaumig. 2.

— — viereckig, kahl. Krain; Juli, August. S. pygmaea Sieb.

2. Zipfel der Unterlippe der Blumenkrone länglich, stumpf, fast gleich, die Oberlippe tief ausgerandet. Südtyrol, Krain; Juli, August . . . . . S. montana L.

— — ungleich, die seitlichen gestutzt, der mittlere noch einmal so breit, rundlich, ungetheilt, am Rande wellig, die Oberlippe seicht ausgerandet. Krain, Littorale; Juli, August . . . . . S. variegata Host.

Prasium L. Niccoline.

Istrien; März—Mai . . . . . P. majus L.

Teucrium L. Gamander.

Littorale; Juli, August . . . . . T. flavum L.

### 36. Verbenaceae Juss.

Vitex L. Müllen.

Littorale; Juli, Auguſt . . . . . V. agnus castus L.

### 37. Chenopodeae Vent.

Salicornia L. Glasſchmalz.

Iſtrien; Juli, Auguſt . . . . . S. fruticosa L.

### 38. Thymeleae Juss.

Daphne L. Kellerhals oder Seidelbaſt.

1. Die Blüthen ſtehen zu mehreren an der Spitze der Zweige; Blüthenſtiele fehlen oder ſind kurz. 3.
   — — ſtehen ſeitlich am Zweige. 2.
2. Die gelbgrünen Blüthen bilden kurze Trauben in den Blattachſeln, die Blätter ſind ganzrandig, immergrün. Südtyrol, Oeſtreich; März, April . . . . . D. Laureola L.
   Die rothen Blüthen ſtehen meiſt zu drei ſtiellos längs der Zweige; ſie entwickeln ſich vor den ſommergrünen Blättern im erſten Frühjahre. Februar, März. D. Mezereum L.
3. Blüthen roſenroth. 5.
   — — weiß oder gelblich-weiß. 6.
4. Blätter kahl, kurz-ſtachelſpitzig. 5.
   — — unten rauhhaarig, ſtumpf oder abgeſtutzt, immergrün; Blüthen außen filzig-zottig. Südtyrol; März, April. D. collina Sm.
5. Blüthen ſitzend, kahl. Alpen; Juli, Auguſt. D. striata Tratt.
   — — kurz-geſtielt, nebſt den Deckblättern und dem Stengel nach oben flaumig. Mittleres und ſüdliches Deutſchland; Juni, Juli . . . . . D. Cneorum L.
6. Blüthen ſitzend, zottig, weiß; Blätter flaumig, ſpäter kahl. Alpen; Mai, Juni . . . . . D. alpina L.
   — kurz-geſtielt, die Röhre mit aufrechten Härchen beſtreut, gelblich-weiß; die Blätter kahl, kurz-ſtachelſpitzig. Krain; Mai , . . . . . D. Blagayana Freyer.

### 39. Laurineae DC.

Laurus L. Lorbeer.

Südeuropa; April, Mai . . . . . L. nobilis L.

### 40. Elaeagneae R. Br.

1. Blüthen zwitterig . . . . . Elaeagnus L.
— — eingeschlechtig, 2häufig . . . Hippophaë L.

Elaeagnus L. Oleaster.

Istrien; Mai, Juni . . . . . E. angustifolia L.

Hippophaë L. Sanddorn.

Fluß- und Meeresufer; April, Mai . H. rhamnoides L.

### 41. Empetreae Nutt.

Empetrum L. Rauschbeere.

Auf moorigen Stellen der Gebirge (Rhön). April, Mai.
E. nigrum L.

### 42. Euphorbiaceae Juss.

Buxus L. Buxbaum.

Süddeutschland; März, April . . B. sempervirens L.

### 43. Artocarpeae DC.

1. Die Blüthen sind an der inneren Wand der fruchtähnlichen, birnförmigen, fleischigen, innen hohlen Blüthenaxe (Scheibe) eingefügt, und daher äußerlich nicht sichtbar . Ficus L.
— — außen stets sichtbar. 2.
2. Blätter handförmig-gelappt mit scharf-zugespitzten Lappen; männliche und weibliche Blüthen bilden kugelrunde, entfernt-stehende Kätzchen an langen Stielen . . Platanus L.
— — nicht handförmig-gelappt, und wenn hie und da ein Lappen hervortritt, so ist derselbe abgerundet; die weiblichen Blüthen werden fleischig, verwachsen unter einander, und stellen dann eine saftige, eßbare Scheinbeere dar.
Morus L.

Ficus L. Feigenbaum.

Südtyrol ꝛc. verwildert; Juli, August . . F. Carica L.

Platanus L. Platane.

1. Blattstiele grün, Blätter tiefer geschlitzt und spitziger gelappt; Kätzchen größer. Griechenland, Türkei; Mai.
P. orientalis L.
— — braun; Blätter weniger tief eingeschnitten, mehr

dem Fünfeckigen sich nähernd; Kätzchen kleiner. Nordamerika; Mai . . . . . P. occidentalis L.

Morus L. Maulbeerbaum.

1. Blüthenhülle am Rande kahl; die weiblichen Kätzchen ungefähr so lang, als die Blüthenstiele; Früchte meist weißlich; die Blätter beiderseits kahl und glatt. Stammt aus China; Mai . . . . . M. alba L.
— — am Rande und die Narben rauhhaarig; die weiblichen Kätzchen fast sitzend; Früchte schwarz; die Blätter beiderseits rauh und behaart. Stammt aus China; Mai. M. nigra L.

---

### 44. Celtideae Dub.

Celtis L. Zürgelbaum.

Südtyrol, Littorale; Mai . . . . . C. australis L.

---

### 45. Ulmaceae Mirb.

Ulmus L. Rüster.

1. Blüthen hängend auf ziemlich langen Stielen; Flügelfrüchte länglich, am Rande gewimpert. März . U. effusa Willd.
— — fast sitzend; die runden Flügelfrüchte kahl. März. U. campestris L.

Var. Die 2—5jährigen Zweige mit starken korkartigen Flügelvorsprungen . . . . U. c. suberosa Ehrh.

---

### 46. Juglandeae DC.

Juglans L. Wallnußbaum.

Cultivirt; Mäi . . . . . J. regia L.

---

### 47. Cupuliferae Rich.

1. Die weiblichen Blüthen bilden vielblüthige, langgestreckte Kätzchen. 2.
— — — bilden keine vielblüthige, langgestreckte Kätzchen. 3.
2. Die weiblichen Blüthen werden von einem äußeren, schuppenförmigen, hinfälligen, und 2 inneren, eine Hülle darstellenden und 2 Fruchtknoten einschließenden Deckblättern

gestützt; zur Zeit der Fruchtreife sind die inneren Deckblätter groß und offen . . . . . Carpinus L.

— — — werden von einem äußeren, kleinen, schuppenförmigen, hinfälligen, und zwei an der Basis behaarten, am Rande mit einander verwachsenen und nur Einen Fruchtknoten einschließenden inneren Deckblättern gestützt; zur Zeit der Fruchtreife bilden die beiden inneren mit einander verwachsenen Deckblätter eine Art Schlauchfrucht. Ostrya Mich.

3. Männliche Kätzchen fast kugelig; die weiblichen Blüthen von einem 4klappigen, kapselartigen, mit dicken Borsten besetzten Fruchtbecher umgeben . . . . . Fagus L.

— — — lang gestreckt. 4.

4. Männliche Kätzchen walzenförmig; Blüthen dicht gedrängt, aus einfachen Schuppen bestehend, auf deren Innenseite die Staubblätter befestigt sind; sie erscheinen vor dem Laubausbruche . . . . . Corylus L.

— — fadenförmig, aus getrennten Blüthenknäueln gebildet; sie erscheinen mit oder nach dem Laubausbruche. 5.

5. Drei Narben in jeder einzelnen Blüthe; Fruchtbecher schuppig, oben stets geöffnet und stets nur Eine Frucht umschließend . . . . . Quercus L.

5—6 Narben, Fruchtbecher kapselartig, stachelig, 2—3 Früchte einschließend und unregelmäßig aufreißend. Castanea Tourn.

Quercus L. Eiche.

1. Blätter sommergrün, abfallend. 2.

— — immergrün, ausdauernd. 5.

2. Blätter auf der Unterseite, wenigstens im Frühlinge, filzig. 3.

— — unbehaart, kurz- und stumpf-lappig. 4.

3. Blattlappen abgerundet oder stumpfeckig ohne Dornspitze; Blattbasis herzförmig zurücktretend. Mai. Qu. pubescens Willd.

— — spitz-winkelig, mit stumpfer, kurz hervortretender Dornspitze; Fäden des Fruchtbechers vorwärts gerichtet. Littorale, Krain, Südtyrol; Mai . Qu. Cerris L.

4. Blattbasis schmal, eben, am Blattstiele herablaufend; weibliche Blüthen und Früchte kurz-gestielt, fast sitzend. Mai.
Qu. sessiliflora Ehrh.
— — breiter, herzförmig, beiderseits ohrförmig-zurückgeschlagen; weibliche Blüthen und Früchte lang-gestielt. Mai.
Qu. pedunculata Ehrh.

5. Die Blätter unten kahl, eiförmig, dornig-gezähnt. Istrien; Mai . . . . . Qu. coccifera L.
— — unten grau oder filzig, stachelspitzig, ganzrandig oder stachelspitzig-gesägt. 6.

6. Rinde ritzig-schwammig. Istrien; Mai . Qu. suber L.
— — eben. Littorale, Südtyrol; Mai . Qu. Ilex L.

Castanea Journ. Kastanienbaum.
Cultivirt in wärmeren Gegenden. Juni C. vulgaris Lam.

Fagus L. Buche.
Mai . . . . . F. sylvatica L.

Corylus L. Haselnußstrauch.

1. Der Fruchtbecher glockenförmig, an der Spitze erweitert. Februar, März . . . . . C. Avellana L.
— — röhrenförmig, an der Spitze verengt, und weit über die längliche Nuß hervorragend. Istrien; Februar, März . . . . . C. tubulosa Willd.

Carpinus L. Hainbuche.

1. Innere Deckblätter der weiblichen Blüthen 3theilig; nach dem Auswachsen 3lappig. April, Mai . C. Betulus L.
— — — eiförmig, ungetheilt, nach dem Auswachsen ungelappt. Littorale; April, Mai.
C. duinensis Scop.

Ostrya Mich. Hopfenbuche.
Südlich der Alpen; April, Mai . O. carpinifolia Scop.

### 48. Salicineae Rich.

1. Knospendecken nur aus 2 vollkommen verwachsenen Schuppen bestehend; Kätzchenschuppen ganzrandig mit 2—5, selten 5—10 Staubblättern und einer Honigdrüse am Grunde.
Salix L.
— — aus mehreren nicht verwachsenen Schuppen bestehend; Kätzchenschuppen sägezähnig oder zerschlitzt mit

8—30, am Grunde von der becher- oder kreiselförmigen, schief abgestutzten, fleischigen Scheibe umgebenen Staubblättern . . . . . Populus L.

Salix L. Weide. Diese Gattung zerfällt zunächst nach Koch's Eintheilung in 8 Rotten.

1. Kätzchen am Gipfel der Zweige auf einem langen, beblätterten, ausdauernden, neue Knospen treibenden und später den Zweig selbst fortsetzenden Stiele . . 8. Glaciales.
— — seitlich an den Zweigen, deren Gipfel eine oder mehrere Blattknospen treibt; Kätzchenstiel mit den Kätzchen abfallend. 2.

2. Kätzchenschuppen gleichfarbig, gelblich-grün; Blattstiel meist mit Drüsen besetzt. 3.
— — an der Spitze anders gefärbt; Blattstiel ohne Drüsen. 4.

3. Kätzchenschuppen bald nach Entwickelung der Blüthen abfallend; die jungen Triebe an der Spitze walzig; Aeste und Zweige brüchig; die Rinde bleibend, rissig. Baumförmig. 1. Fragiles.
Kätzchenschuppen erst mit den Kätzchen abfallend; die jungen Triebe an der Spitze gefurcht; Aeste und Zweige gertenartig, sehr zähe; die Rinde in Schuppen sich ablösend. Strauchartig . . . . . 2. Amygdalinae.

4. Antheren purpurroth, nach dem Verblühen schwärzlich oder gelbbraun; Staubfäden ganz oder zur Hälfte verwachsen; Kätzchen häufig scheinbar gegenständig, innere Rinde citronengelb . . . . . 4. Purpureae.
— — gelb, nach dem Verblühen gelblich oder bräunlich; Staubfäden frei; Kätzchen wechselständig. 5.

5. Fruchtknoten lang-gestielt, d. h. der Stiel wenigstens zweimal so lang, als die Honigdrüse . . . 6. Capreae.
— — sitzend oder nur sehr kurz gestielt, so daß der Stiel nie über die Honigdrüse hinausreicht. 6.

6. Kätzchen, wenigstens die fruchttragenden, gestielt; Kätzchenstiel beblättert . . . . . 7. Frigidae.
— — sitzend. 7.

7. Blätter gesägt, zugespitzt; Aeste bereift, d. h. mit einem hechtgrauen Hauche überflogen . . . 3. Pruinosae.

— — ganzrandig oder sehr klein-, kaum merklich gezähnelt; Aeste unbereift . . . . . 5. Viminales.

### Erste Rotte.

### Fragiles. Knackweiden.

Die seitenständigen Kätzchen entwickeln sich mit oder nach den Blättern, und die fruchttragenden stehen auf einem neugetriebenen mit 3—5 entwickelten Blättern versehenen Stiele. Bäume von ansehnlicher Größe.

1. 4—10 Staubblätter; Blätter breit aus dem Länglichen in das Eirund-Elliptische; Blattstiel vieldrüsig. 2.
   2 Staubblätter; Blätter lang-lanzettförmig; Blattstiel mit wenigen oder gar keinen Drüsen. 3.
2. Blätter eirund-elliptisch, spitz; Nebenblätter eiförmig-länglich, gerade; 5—10 Staubblätter; Kapselstielchen noch einmal so lang, als die Honigdrüse. Mai, Juni. S. pentandra L.
   — — länglich-lanzettförmig, lang zugespitzt; Nebenblätter schief, halbherzförmig; 4—5 Staubblätter; Kapselstielchen 3—4mal so lang, als die Honigdrüse. Pommern und Mecklenburg; Mai, Juni . . S. cuspidata Schultz.
3. Aeste und Zweige straff, aufrecht; Nebenblätter gerade. 4.
   — — — bogig überhängend; Nebenblätter zurückgekrümmt. Stammt aus dem Orient; Mai, Juni.
   S. Babylonica L.
4. Blätter ganz kahl oder nur die jüngeren etwas seidenhaarig; Nebenblätter halbherzförmig; Kapselstielchen 3—4mal so lang, als die Honigdrüse; Narbe 2spaltig. April, Mai.
   S. fragilis L.
   — — beiderseits seidenhaarig; Nebenblätter lanzettförmig; Kapselstielchen kaum so lang, als die sehr kurze Honigdrüse; Narbe ausgerandet. April, Mai . S. alba L.

### Zweite Rotte.

### Amygdalinae. Mandelweiden.

Die Kätzchen entwickeln sich mit oder meist nach den Blättern und stehen auf einem beblätterten Stiele. Höhere Sträuche mit ruthenförmigen Aesten.

1. Kätzchenschuppen behaart; Griffel lang mit 2spaltiger Narbe. Blätter in der Jugend weichhaarig. 2.
— — wenigstens an der Spitze kahl; Griffel sehr kurz mit wagrecht aus einander fahrenden, ausgerandeten Narben; Blätter stets kahl; 3 Staubblätter; Kapselstielchen 2—3mal so lang, als die Honigdrüse. April, Mai.
S. amygdalina L.
2. Blätter klein-gesägt, am Rande meist wellig; Kapselstielchen noch einmal so lang, als die Honigdrüse; 3 Staubblätter. April, Mai . . . . . S. undulata Ehrh.
— — sehr klein- und drüsig-gezähnelt, meist eben; Kapselstielchen so lang, als die Honigdrüse; 2 Staubblätter. April, Mai . . . . S. hippophaëfolia Thuill.

## Dritte Rotte.

### Pruinosae. Schimmelweiden.

Die Kätzchen entwickeln sich vor den Blättern, und auch die fruchttragenden sind sitzend; Aeste meist hechtgrau bereift. Bäume oder hohe Sträuche.

1. Nebenblätter lanzettförmig-zugespitzt; Blätter linien-lanzettförmig, lang-zugespitzt, gesägt und nebst den jüngeren Aestchen kahl; die jungen Triebe violett-roth, reichlich bereift. Schlesien, Pommern, Preußen; März.
S. acutifolia Willd.
— — halbherzförmig; Blätter länglich-lanzettförmig, zugespitzt, drüsig-gesägt, kahl, die jüngeren nebst den jungen Aestchen zottig; die jungen Triebe gelblich-grün, höchstens etwas purpurroth gefärbt. März, April.
S. daphnoides Vill.

## Vierte Rotte.

### Purpureae. Purpurweiden.

Die sitzenden, von kleinen Blättern gestützten Kätzchen entwickeln sich vor den Blättern. Hohe Sträuche mit schlanken, schmächtigen Trieben und gelblicher bis purpurrother, glatter Rinde.

1. Blätter am Rande etwas umgerollt; Nebenblätter linienförmig, Griffel lang mit länglich-linienförmigen oder faden-

förmigen Narben; Honigdrüse über die Basis des Fruchtknotens hinaufreichend; Staubblätter einbrüderig. März, April . . . . . S rubra Huds.

— — flachrandig, Griffel mittelmäßig oder kurz mit eiförmigen, zuweilen ausgerandeten Narben. 2.

2. Kapselstielchen so lang oder länger, als die Honigdrüse; Staubfäden bis zur Mitte verwachsen. 3.

Kapsel sitzend; Honigdrüse über die Basis des Fruchtknotens hinaufreichend; Griffel kurz, oft ganz fehlend; Staubfäden meist bis zur Spitze verwachsen; Nebenblätter fehlen. März, April . . . . . S. purpurea L.

3. Griffel mittelmäßig, Kapselstielchen so lang, als die Honigdrüse; Nebenblätter halbherzförmig. Böhmen, Unteröstreich, Krain; März, April . . . S. Pontederana Schleich.

— — sehr kurz; Kapselstielchen zweimal so lang, als die Honigdrüse; Nebenblätter klein, rasch hinfällig. Unterharz, Westphalen; April, Mai . . . . S. Doniana Sm.

## Fünfte Rotte.

### Viminales. Bandweiden.

Die Kätzchen sind von kleinen, schuppenförmigen Blättern gestützt und entwickeln sich vor oder fast gleichzeitig mit den Blättern; Blätter lang-gestreckt, ganzrandig oder kaum merklich gezähnelt mit häufig etwas umgerolltem Rande, unten etwas seidenglänzend oder matt-filzig. Hohe Sträuche mit ruthenförmigen Aesten.

1. Honigdrüsen über die Basis des Fruchtknotens hinaufreichend. 3.

Kapselstielchen so lang, als die Honigdrüse. 2.

2. Griffel so lang, als die fadenförmige ungetheilte Narbe; Blätter klein-drüsig-gezähnelt, unten bläulich-grün, filzig, der Filz glanzlos. April . . . . . S. acuminata Sm.

— — kürzer als die fadenförmige, oft 2theilige Narbe, Blätter sehr klein-gezähnelt, unten filzig, der Filz seidenartig. April, März . . . . S. Smithiana Willd.

3. Narben linienförmig, 2spaltig, nicht über die Wollhaare der Kätzchenschuppen hinausreichend; Nebenblätter eiförmig, spitz;

Blätter entfernt-ausgeschweift-gezähnelt, die jüngeren unten fein-filzig. Norddeutschland, April S. mollissima Ehrh.
— — fadenförmig, ungetheilt, über die Wollhaare der Kätzchenschuppen hinausreichend. 4.

4. Nebenblätter aus halbherzförmiger Basis lanzettförmig verschmälert, so lang als der Blattstiel; Blätter unten filzig, ein wenig glänzend. Unteröstreich, Insel Norderney; März, April . . . . . S. stipularis Sm.
— — lanzett-linienförmig, kürzer als der Blattstiel; Blätter unten seidenartig und glänzend. März, April. S. viminalis L.

## Sechste Rotte.

### Capreae. Salweiden.

Die Kätzchen entwickeln sich vor oder mit den Blättern.

1. Kätzchen schlank, bogig gekrümmt. 2.
— — dick, eiförmig oder walzenförmig, gerade. 4.

2. Griffel kurz; Narben fast ungetheilt; Nebenblätter halbherzförmig; Blätter unten grau-filzig, runzelig-aderig. Südtyrol; April, Mai . . . . . S. salviaefolia Link.
— — lang; Narben 2spaltig; Nebenblätter unscheinbar, sehr klein oder eirundlich. 3.

3. Kapseln filzig; Blätter lanzettförmig-länglich, zugespitzt, kleingekerbt, unten weiß-filzig, runzelig-aderig; Nebenblätter eiförmig, spitz. Voralpen, Tyrol, Krain; April. S. Seringeana Gaud.
Kapseln kahl; Blätter linien-lanzettförmig, zugespitzt, gezähnelt, unten filzig-grau; Nebenblätter unscheinbar, sehr klein, oft fehlend . . . S. incana Schrank = riparia Willd.

4. Griffel lang. 5.
— — kurz, und oft so kurz, daß die Narben sitzend erscheinen. 9.

5. Kätzchen wenigstens zuletzt mit beblättertem Stiele. 6.
— — sitzend oder nur die fruchttragenden kurz-gestielt. 8.

6. Kätzchenschuppen bleibend-zottig; Nebenblätter halbherzförmig mit gerader Spitze. 7.
— — behaart, zuletzt, nach abgefallenem Flaume, kahl;

Nebenblätter fehlend oder drüsenförmig. In den Voralpen; Juni, Juli . . . . . S. glabra Scop.

7. Kätzchenschuppen sehr zottig, Zotten lang, aber bald zusammengezogen und gekräuselt; Kapseln kahl, Stielchen derselben ungefähr 1½mal so lang, als die Honigdrüse. Alpen, Sudeten, Harz; Juni . . . . . S. hastata L.

— — zottig, Zotten an der Frucht nicht gekräuselt; Kapseln kahl mit filzigem Stielchen, oder überall dünn-filzig; Stielchen ungefähr noch einmal so lang, als die Honigdrüse; Blätter unten bläulich-grün; Nebenblätter so lang, als der Blattstiel. Schweiz; Juni, Juli.
S. Hegetschweileri Heer.

8. Blätter wellig-gesägt, unten grau, meist mit grüner Spitze, die jüngeren nebst den Zweigen kurzhaarig-flaumig, zuletzt kahl; Nebenblätter halbherzförmig mit gerader Spitze. April, Mai . . . . . S. nigricans Fries.

— — entfernt-ausgeschweift-kleingesägt oder ganzrandig, unten bläulich-grün, die älteren völlig kahl; Nebenblätter halbherzförmig mit schiefer Spitze. Harz, Sudeten; Mai, Juni . . . . . S. phylicifolia L.

9. Hohe Sträuche oder Bäume. 14.
Kleine Zwergsträuche mit kriechendem, meist unterirdischem Hauptstamme. 10.

10. Blätter unten netzaderig oder runzelig-aderig; Nebenblätter halbeiförmig; Narben ausgerandet; Kapselstielchen drei- bis vier- und selbst fünfmal so lang, als die Honigdrüse. 11.

— — nicht netzaderig, seidenhaarig; Nebenblätter lanzettförmig; Narben 2spaltig; Kapselstielchen zwei- bis dreimal so lang, als die Honigdrüse. 12.

11. Die fruchttragenden Kätzchen lang-gestielt; Kapseln kahl; Blätter ganzrandig, glanzlos, völlig kahl, unten netzaderig. Bayerische Alpen, bei München; Mai, Juni.
S. myrtilloides L.

— — kurz-gestielt; Kapseln filzig; Blätter mit zurückgekrümmter Spitze, ganzrandig oder entfernt gezähnelt, unten runzelig-aderig, angedrückt-zottig, fast seidenhaarig, zuletzt kahl. April, Mai . . . . . S. ambigua Ehrh.

12. Blätter mit rückwärts gekrümmter Spitze, am Rande etwas herabgebogen, ganzrandig oder entfernt-drüsig-gezähnelt, glänzend. April . . . . . S. repens L.
— — mit gerader Spitze. 13.
13. Blätter am Rande etwas zurückgerollt, verlängert-lanzettförmig, steif. April . . . . S. angustifolia Wulf.
— — am Rande flach, linienförmig oder linien-lanzettförmig, verschmälert-zugespitzt. Norddeutschland; Mai. S. rosmarinifolia L.
14. Narben eiförmig, nur ausgerandet. 15.
— — 2spaltig. 16.
15. Knospen grauhaarig; Blätter lanzettförmig, zugespitzt, nach der Spitze hin verschmälert und geschärft-gezähnelt, unten filzig; Nebenblätter halbeiförmig, stumpf. März, April. S. holosericea Willd.
— — kahl; Blätter verkehrt-eiförmig mit zurückgekrümmter Spitze, wellig-gesägt, runzelig, oben flaumig, unten bläulich-grün, filzig-kurzhaarig; Nebenblätter nierenförmig. April, Mai . . . . . S. aurita L.
16. Knospen grauhaarig; Blätter flach, wellig-gesägt, graugrün oben flaumig, unten filzig-kurzhaarig. März, April. S cinerea L.
— — kahl. 17.
17. Blätter mit zurückgekrümmter Spitze, schwach wellig-gekerbt, oben kahl, unten bläulich-grün; Kapselstielchen vier- bis sechsmal so lang, als die Honigdrüse. März, April. S. Caprea L.
Blattspitze flach, nicht zurückgekrümmt. 18.
18. Griffel mittelmäßig lang; Kapselstielchen drei- bis viermal so lang, als die Honigdrüse; Blätter wellig-gesägt, unten fast gleichfarbig, die älteren ganz kahl. Sudeten, Karpathen; Mai, Juni . . . . . S. silesiaca Willd.
— — sehr kurz; Kapselstielchen mehr als viermal so lang, als die Honigdrüse. 19.
19. Blätter länglich-verkehrt-eiförmig, zugespitzt, schwach wellig-gesägt, kahl, unten graugrün-flaumig, Kapselstielchen sechsmal so lang, als die Honigdrüse; Kätzchen anfangs rundlich. Voralpen; April, Mai . . . . S. grandifolia Ser.

— — verkehrt-eiförmig oder elliptisch, vorherrschend ganzrandig, seltener entfernt-stumpf-gesägt, unten bläulich-grün, sammtartig oder flaumig, oder die älteren ganz kahl; Kapselstielchen fünfmal so lang, als die Honigdrüse; Kätzchen schlank. Schlesien; April . . . . S. depressa L.

## Siebente Rotte.

### Frigidae. Alpenweiden.

Die Kätzchen entwickeln sich gleichzeitig mit den Blättern. Kleine Sträuche mit vielen, stark verzweigten, im Alter höckerigen, selbst in der Jugend nicht ruthenförmigen Aesten. Alle gehören ausschließlich der Alpenregion an.

1. Blätter beiderseits netzaderig, spiegelnd, gleichfarbig, zuletzt ganz kahl, am Rande dicht-drüsig-kleingesägt oder auch ganzrandig. Juni, Juli . . . . . S. myrsinites L.
   — — ohne deutliches Adernetz. 2.
2. Blätter ganz kahl. 3.
   — — entweder auf beiden Seiten oder nur unten behaart. 4.
3. Blätter ganzrandig, am Rande zurückgerollt, beiderseits bläulich-grün, glanzlos. Schweiz; Juni, Juli S. cacsia Vill.
   — — entfernter- oder dichter-gesägt, flach, oben glänzend, unten bläulich-grün, glanzlos. Juni, Juli. S. arbuscula L.
4. Kätzchen sitzend; die jüngeren Blätter seidenhaarig-zottig, die erwachsenen oben runzelig, unten filzig, glanzlos; Nebenblätter halbherzförmig mit zurückgekrümmter Spitze. Mai, Juni . . . . . S. Lapponum L.
   — — lang-gestielt; Blätter unten grau, beiderseits seidenhaarig-zottig; zuletzt ziemlich kahl; Nebenblätter eiförmig, spitzig, gerade. Höchste Alpen der Schweiz; Juni, Juli. S. glauca L.

## Achte Rotte.

### Glaciales. Gletscherweiden.

Kätzchen und Blätter sind gleichzeitig vorhanden. Zwergsträuche mit unterirdischem Stamme und aufsteigenden kurzen Aesten. Sie bewohnen nur die höchsten Alpen.

1. Kätzchen schlank und lang-gestielt; Blätter lang-gestielt, elliptisch-kreisrund, unten weißlich-meergrün, netzaderig, hinfällig-behaart. Juli, August . . . . . S. reticulata L.
— — rundlich, wenig-blüthig; Blätter kurz-gestielt, beiderseits kahl, höchstens am Rande etwas gewimpert. 2.
2. Blätter verkehrt-eiförmig oder länglich-keilförmig, ganzrandig oder an der Basis drüsig-gezähnelt, gleichlaufend-aderig, meist an der Spitze ausgerandet. Juli, August. . S. retusa L. Eine kleinere Form mit wenig-blüthigen Kätzchen ist. S. serpyllifolia Scop.
— — kreisrund oder oval, gesägt, netzaderig, beiderseits glänzend. Juli, August . . . . S. herbacea L.

---

Populus L. Pappel.

1. Kätzchenschuppen gewimpert; Knospenschuppen mehlig-filzig-behaart, oder unbehaart und nicht klebrig; junge Triebe filzig oder wollhaarig, nicht klebrig. 2.
— — ungewimpert, Knospen und junge Triebe klebrig. 4.
2. Blätter lappig oder winkelig-gezähnt, unten filzig; Kätzchenschuppen höchstens an der Spitze gespalten, kurz- oder wenig-wimperig. 3.
— — gezähnt, aber weder lappig, noch winkelig, beiderseits kahl oder angedrückt-wollig; Kätzchenschuppen fingerig eingeschnitten, dicht-zottig-gewimpert. März, April. P. tremula L.
3. Blätter der endständigen Zweige herzförmig, handförmig-5lappig, unten weiß-filzig; Knospenschuppen gelblich; Narben gekreuzt. April . . . . . P. alba L.
— — der endständigen Zweige herz-eiförmig, ungelappt, unten graufilzig; Knospenschuppen braun; Narben fächerförmig geordnet. April . . . P. canescens Sm.
4. Blätter bis zum äußersten Rande grün, unten weißlich, netzförmig-geadert; Knospenschuppen stark-harzig, balsamisch. Nordamerika, April . . . . . P. balsamifera L.
— — beiderseits gleichfarbig oder fast gleichfarbig mit durchscheinendem Rande. 5.

5. Blätter am Rande flaumig; die jungen Triebe durch Korkrippen kantig. Nordamerika, jetzt häufig an Straßen gepflanzt; April . . . . . P. monilifera Ait.
— — am Rande kahl; die jungen Triebe walzig-rund ohne Korkrippen. 6.
6. Aeste abstehend, eine breite pyramidale Krone bildend; Blätter dreieckig-eiförmig. April . . . . . P. nigra L.
— — aufrecht, fast angedrückt, gedrungen, eine schlanke, kegelförmige Krone bildend; Blätter rautenförmig. April. P. pyramidalis Rozier = dilatata Ait.

---

### 49. Betulineae Rich.

1. Jede Schuppe des weiblichen Kätzchens 3lappig mit 3 Fruchtknoten und bei der Reife abfallend; Frucht geflügelt; in jeder männlichen Blüthe finden sich 3 ungetheilte Hüllblätter, von denen ein jedes 2 Staubblätter trägt; Knospen sitzend. Betula L.
— — 5lappig mit 2 Fruchtknoten und bei der Reife stehenbleibend; Frucht meist ungeflügelt; in jeder männlichen Blüthe finden sich 12 Staubblätter in 3 vierzählige Haufen gesondert, deren jeder von einer viertheiligen Blüthenhülle umgeben ist; Knospen meist gestielt. Alnus Tourn.

Betula L. Birke.

1. Blätter unten mit einem engen Adernetze; Kätzchen aufrecht. 3.
— — ohne Adernetz; Kätzchen hängend. 2.
2. Flügel noch einmal so breit, als die Frucht selbst; Blätter und junge Triebe durch Wachsabsonderung rauh. April, Mai . . . . . B. alba L.
— — höchstens eben so breit, als die Frucht; Blätter, Blattstiele und junge Triebe mehr oder weniger behaart, ohne Wachsabsonderung. April, Mai. B. pubescens Ehrh.
3. Die fruchttragenden Kätzchen sehr kurz gestielt; Flügel halb so breit, als die Frucht. 4.

Stiel der fruchttragenden Kätzchen halb so lang, als das Kätzchen oder länger; Flügel ungefähr so breit, als die Frucht; Blätter fast doppelt-gesägt-gekerbt. Auf Torfbrüchen in dem Jura; Mai, Juni.
B. intermedia Thomas.

4. Blätter rundlich-eiförmig oder oval, ungleich-gesägt-gekerbt mit spitzigen Kerben. April, Mai. B. fruticosa Pallas.
— — fast kreisrund und stumpf, oder breiter als lang und fast abgeschnitten-stumpf, gekerbt mit abgerundet-stumpfen Kerben. Ein ganz niedriger Strauch mit ruthenförmigen Aesten. Mai . . . . . B. nana L.

Alnus Tourn. Erle.

1. Die Kätzchen entwickeln sich gleichzeitig mit den Blättern; Frucht mit breitem, häutigem Flügel; Blätter kahl und beiderseits gleichfarbig. Mai, Juni . . . A. viridis DC.
— — vor den Blättern; Frucht ohne häutigen Flügel. 2.
2. Blätter rundlich, sehr stumpf oder selbst an der Spitze ausgerandet, kahl, oben klebrig, unten in den Rippenwinkeln bärtig. Februar, März . . . A. glutinosa Gaertn.
— — unten flaumig oder fast filzig. 3.
3. Blätter eiförmig, spitz, geschärft-doppelt-gesägt, unten bläulich-grün. Februar — April . . . . A. incana DC.
— — rundlich oder verkehrt-eiförmig, stumpf oder die oberen etwas spitzig, doppelt-gekerbt-gesägt, beiderseits grasgrün. Baden, Böhmen; Februar, März A. pubescens Tausch.

---

### 50. Myriceae Rich.

Myrica L. Gagel.

Norddeutschland, auf feuchten, torfigen Haiden; April, Mai.
M. Gale L.

---

### 51. Conifereae Juss.

1. Blüthen einhäusig. 2.
— — zweihäusig. 3.
2. In jeder männlichen Blüthe 2 Staubbeutel; Blätter nadelförmig; Frucht ein Zapfen mit holzig erhärtenden Schuppen.
4. Abietineae.

— — — 4 Staubbeutel; Blätter schuppenförmig, dachziegelartig über einander liegend . 3. Cupressineae.

3. Blattlos mit gegliederten, längsgestreiften, an jedem Gliede mit einer röhrigen, häutigen, von Aesten und Zweigen umgebenen Scheide . . . . . 1. Ephedrineae.
Mit nadelförmigen oder schuppenförmigen, dachziegelartig liegenden Blättern. 4.

4. Schuppenförmige Blätter oder pfriemenförmige, nach allen Seiten abstehende Nadeln . . . . 3. Cupressineae.
Breite, scheinbar zweizeilig gestellte Nadeln 2. Taxineae.

## Erste Gruppe.

### Ephedrineae Nees v. E.

Ephedra L. Meerträubchen.
Südtyrol; April, Mai . . . . . E. distachya L.

## Zweite Gruppe.

### Taxineae Rich.

Taxus L. Taxbaum, Eibe.
März, April . . . . . T. baccata L.

## Dritte Gruppe.

### Cupressineae Rich.

1. Die Blätter schuppenförmig, der Axe dicht anliegend, dachziegelartig- oder zeilig-gestellt. 2.
— — pfriemenförmige, stechende und abstehende Nadeln darstellend . . . . . Juniperus L.

2. Die Zweige stielrund oder fadenförmig-vierseitig. 3.
— — platt-gedrückt, anscheinend mehrfach-zertheilten Blättern gleichend . . . . . Thuja Tourn.

3. Einhäusig; Zapfen holzig; die kleinen Zweige steif, nach oben vierkantig . . . . . Cupressus L.
Zweihäusig; Zapfen bei der Reife fleischig, beerenartig; die kleinen Zweige stielrund, fadenförmig . Juniperus L.

Juniperus L. Wachholder.

1. Mit schuppenförmigen, dachziegelartig-anliegenden Blättern. 2.

Mit nadelförmigen, deutlich artikulirten Blättern. 3.

2. Blätter kurz-eiförmig, ziemlich stumpf, 6reihig, dicht-dachziegelartig, auf dem Rücken mit einer Furche durchzogen; Beeren roth. Inseln Cherso und Ossero; Mai.
J. phoenicea L.

Blätter rautenförmig, spitzig, 4reihig, dicht-dachziegelartig liegend und auf dem Rücken mit einer eingedrückten Drüse, oder lanzettförmig-zugespitzt, etwas abstehend, herablaufend und mehr oder weniger entfernt. Südtyrol, Krain; April, Mai . . . . . J. Sabina L.

3. Blätter einwärts gekrümmt, unten stumpf-gekielt mit einer eingedrückten, den Kiel durchziehenden Linie; Beeren eiförmig, schwarz, bereift, beinahe so lang, als die Blätter. Voralpen, Karpathen, Sudeten; Juli, August . . J. nana Willd.

— — weit abstehend. 4.

4. Blätter oben seicht-rinnig, unten stumpf-gekielt; Beeren eiförmig, schwarz, bereift, 2—3mal kürzer, als die Blätter. April, Mai . . . . . J. communis L.

— — oben 2furchig, unten spitz-gekielt. 5.

5. Beeren eiförmig oder kugelig, rothbraun, bereift, so lang oder länger, als die Blätter. Triest; Mai.
J. macrocarpa Sibth.

— — kugelig, roth, bei der Reife glänzend, nicht so lang, als die Blätter. Istrien; Mai . . J. Oxycedrus L.

Thuja Tourn. Lebensbaum.

Nordamerika; Mai . . . . . Th. occidentalis L.

Cupressus L. Cypresse.

Südliches Krain, Istrien, Südtyrol; Februar, März.
C. sempervirens L.

## Vierte Gruppe.

### Abietineae Rich.

1. Männliche Blüthenkätzchen einzelständig; Zapfenschuppen an der Spitze nicht verdickt. 2.

— — in Büscheln; Zapfenschuppen an der Spitze verdickt; Nadeln nur an den einjährigen Zweigen einzeln; später zu 2—5 am Grunde von besonderen Scheiden umschlossen, immergrün . . . . . Pinus L.

2. Nadeln überall einfach und immergrün . . Abies DC.
— — an den 2jährigen und älteren Zweigen in vielzähligen Büscheln, sommergrün (mit Ausnahme der Cedern). Larix DC.

Pinus L. Kiefer.

1. Zwei Nadeln aus Einer Scheide. 2.
3—5 Nadeln aus Einer Scheide. 9.
2. Die Nadeln mehr oder weniger steif. 3.
— — dünn und zart. 8.
3. Die Nadeln 1—3″ lang; Zapfen 1—2″ lang. 4.
— — länger, als 3″; Zapfen länger, als 2″. 6.
4. Die Knospen eiförmig-länglich, von der Mitte allmälig spitzzulaufend; Blätter lauchgrün; Zapfen glanzlos, die heurigen auf einem hakenförmigen Stiele von der Länge des Zapfens selbst, nach der Erde hinabgebogen. Mai. P. sylvestris L.
— — länglich, walzenförmig, fast gleich breit, am Ende plötzlich spitz-zulaufend oder stumpf; Blätter grün ohne graue Beimischung; Zapfen glänzend; die heurigen auf einem Stiele von der halben Länge des Zapfens, aufrecht. 5.
5. Die Schuppen der Triebe lanzett-pfriemenförmig, oben weißberandet und an der Spitze weiß, gefranst, die Fransen spinnwebartig zusammenhängend und den jungen Zweig locker umgebend; Schilde der Zapfenschuppen convex oder nur kurz-geschnäbelt. Mai, Juni . . P. Mughus Scop.
— — eiförmig, lanzettförmig-zugespitzt, sehr schmal-weißberandet, spärlich gefranst; Schild aller Zapfenschuppen oder der der vorderen Seite des Zapfens mit verlängertem Schnabel. Schweiz; Juni, Juli. P. uncinata Ramond.
6. Nadeln 3—5″ lang; die Knospen eiförmig und in einen langen, schmalen, spitzen Schnabel zugeschweift; die breitweiß-berandeten und an der Spitze weißen, gefransten Schuppen derselben liegen an, oder nur einige stehen an der Spitze etwas ab; Zapfen 2—3″ lang. Unteröstreich, Littorale; Mai . . . . P. Laricio Poir. = nigricans Host.
Nadeln 5—6″ lang; die Knospenschuppen stehen von ihrer Mitte an ab und die unteren sind zurückgekrümmt oder auch zurückgerollt, und zwar sogleich vom Anfange ihrer

Bildung an, und wenn die Knospe sich entwickelt hat, so ist der junge Trieb von den langen und dicht stehenden Fransen der Schuppen fast völlig eingehüllt. 7.

7. Zapfen länglich; Same breit-geflügelt. An den Küsten des Mittelmeeres. Mai P. Pinaster Ait. = maritima DC.
— — kugelig; Same mit sehr schmalem Flügel. In Südtyrol angebaut. Mai . . . . . P. Pinea L.

8. Die Nadeln 2—4″ lang; Zapfen auf langen, dicken Stielen. Calabrien; Mai . . . . . P. halepensis Mill.
— — 8″ lang; die Zapfen ohne erkennbaren Stiel. An den Küsten des Mittelmeeres . . P. brutia Tenore.

9. Die jungen Triebe wollig; die Zapfen ziemlich gleich dick, oben und unten etwas abgeplattet; die Samen ungeflügelt. Hohe Alpen; Juni . . . . . P. Cembra L.
— — glatt; die Zapfen walzenförmig, zugespitzt; die Samen geflügelt; Nordamerika; Mai . P. Strobus L.

Abies DC. Tanne.

1. Blätter fast vierkantig, stachelspitzig; sie behalten die ihrer Stellung entsprechende Richtung bei; die Zapfen hängen abwärts und ihre Schuppen trennen sich nicht von der Spindel. Mai . . . . . A. excelsa DC.
— — breit und flach, an der Spitze ausgerandet, unten mit 2 weißen Linien; sie ordnen sich an den Seitentrieben älterer Pflanzen kammförmig; die Zapfen stehen aufrecht und ihre Schuppen fallen zur Zeit der Reife von der Spindel ab. Mai . . . . . A. pectinata DC.

Larix DC. Lärche.

Voralpen und Alpen; April, Mai . . L. europaea DC.

---

### 52. Asparageae Juss.

1. Die Blätter klein und schuppenförmig, dagegen die Blüthenstiele blattartig ausgebreitet, und tragen in der Mitte die Blüthen . . . . . Ruscus L.
— — die Blätter langgestielt mit Ranken in den Blattwinkeln, und der Stengel mit Stacheln besetzt. Smilax L.

Smilax L. Stechwinde.

In Gebüschen am Ufer des adriatischen Meeres. August, September . . . . . Sm. aspera L.

Ruscus L. Mäusedorn.

1. Die blattförmig erweiterten Blüthenstiele eiförmig, am Ende mit einer Stachelspitze, und jeder gewöhnlich zwei Blüthen tragend. Littorale, Südtyrol; März, April.
R. aculeatus L.

— — länglich-lanzettförmig, ohne Stachelspitze, und jeder viele Blüthen tragend. Littorale, Krain; März, April.
R. Hypoglossum L.

## III.

### Bestimmungs-Tabelle der in den Wäldern Deutschland's wild vorkommenden, oder cultivirten Bäume, im winterlichen Zustande.

1. Die Bäume sind auch im Winter belaubt. 2.
   — — — — nicht belaubt. 9:
2. Die nadelförmigen Blätter stehen einzeln. 3.
   — — zu zwei oder mehr von einer aus schuppenförmigen Blättchen gebildeten Scheide umgeben. 5.
3. Nadeln vierkantig, stachelspitzig, und behalten die ihrer Stellung entsprechende Richtung bei . . . . . *Abies excelsa* DC.
   — — breit und flach, und ordnen sich an den Seitentrieben älterer Pflanzen kammförmig. 4.
4. Nadeln auf der Unterseite mit zwei weißen Linien . . . . . *Abies pectinata* DC.
   — — ohne weiße Linien . . . *Taxus baccata* L.
5. Zwei Nadeln in Einer Scheide. 6.
   Fünf Nadeln in Einer Scheide. 8.
6. Die Knospenschuppen stehen von ihrer Mitte an ab, und die unteren sind zurückgekrümmt oder auch zurückgerollt, und zwar sogleich vom Anfange ihrer Bildung an. Nadeln 5—6" lang . *Pinus Pinaster* Ait.
   — — — sind angedrückt, wenigstens nicht zurückgerollt. 7.
7. Knospen eiförmig-länglich, von der Mitte allmälig spitz zulaufend; Blätter höchstens 3" lang und lauchgrün . . . *Pinus sylvestris* L.
   — — länglich-walzenförmig, fast gleichbreit, am Ende plötzlich spitz-zu-

laufend oder stumpf; Blätter höchstens 3″ lang und grün ohne graue Beimischung . . . . *Pinus Mughus* Scop.
Knospen eiförmig und in einen langen, spitzen Schnabel zugeschweift; Nadeln 3—5″ lang. *Pinus Laricio* Poir.

8. Die jungen Triebe wollig; die Nadeln steif . . . . . *Pinus Cembra* L.
— — — — glatt; die Nadeln dünn und zart . . . . . *Pinus Strobus* L.

9. Auch die älteren Zweige mit vielen kurzen aus mehreren über einander liegenden Schuppenkreisen bestehenden Trieben besetzt . . *Larix europaea* DC.
— — — ohne so gebildete Kurztriebe. 10.

10. Unter jeder Knospe zwei in braune Dornen umgewandelte Deckblätter *Robinia pseudo-acacia* L.
Ohne paarweise gestellte Dornen. 11.

11. Knospen gestielt. 12.
— — ungestielt. 13.

12. Die Rinde weißlich . . . . . *Alnus incana* DC.
— — schwärzlich-braun . *Alnus glutinosa* Gaertn.

13. Die äußere Rinde löst sich in dünnen Querstreifen ab. 14.
— — — — löst sich nicht in Querstreifen ab. 16.

14. Die Rinde außen weiß. 15.
— — — grau, seidenglänzend. *Prunus avium* L.

15. Die jungen Zweige mit Harzabsonderung, welche kleine weiße Höckerchen darstellt . . . . *Betula alba* L.
— — — ohne Harzabsonderung . . . . . *Betula pubescens* Ehrh.

16. Die Knospen stehen zweizeilig. 17.

— — sind über's Kreuz gestellt (decussirt). 22.
— — stehen mehrzeilig. 24.

17. Die Rinde glatt. 18.
— — borkig. 19.

18. Die Knospen sind an die Axe angedrückt und stehen gerade über den Blattnarben . . *Carpinus betulus* L.
— — stehen von der Axe ab und seitlich von der Blattnarbe . . . . . *Fagus sylvatica* L.

19. Die Knospen stehen seitlich von der Blattnarbe, sind spitz-eiförmig mit einwärts gebogener Spitze, und flaumhaarig . . *Castanea vulgaris* Lam.
— — stehen gerade über der Blattnarbe. 20.

20. Die Knospen sind stumpf-eiförmig. 21.
— — kegelförmig-zugespitzt, hell-zimmtbraun, die Knospenschuppen dunkel-gerandet, kahl, höchstens am Rande gewimpert . . . . . *Ulmus effusa* Willd.

21. Die Knospen roth und nebst den jungen Trieben weichhaarig *Tilia granditolia* Ehrh.
— — grünlich-braun und nebst den jungen Trieben unbehaart . . . . . *Tilia parvifolia* Ehrh
— — schwarz-violett oder dunkel-kastanienbraun, die einzelnen Schuppen hellergerandet, mit weißlichen oder goldgelben kurzen Haaren besetzt . . . . . *Ulmus campestris* L.

22. Die Knospen groß, eiförmig, zugespitzt; Knospenschuppen braun und harzig; häufig sind die

Zweige gabelig gestellt, weil die Endknospe den Blüthenstand bildete . . . . . *Aesculus Hippocastanum* L.

Knospen fast halbkugelig stumpfvierkantig, schwarz, Knospenschuppen lederartig . . . *Fraxinus excelsior* L.

— — mehr oder weniger kegelförmig, stumpf-vierkantig. 23.

23. Knospenschuppen gelbgrün mit braunem Rande und fast schwarzer Spitze . . . . . *Acer pseudo-platanus* L.

— — rothbraun, gegen den Rand hin heller mit deutlich abgesetzter Spitze . . . . *Acer platanoides* L.

— — kastanienbraun gegen die Spitze hin dunkler, mit sehr kurzen weißlichen Härchen besetzt; die 2—5jährigen Zweige mit Korkvorsprüngen *Acer campestre* L.

24. Die Knospen nur von zwei an den Rändern verwachsenen Knospenschuppen bedeckt, von denen nur die eine an der der Axe zugekehrten Seite aufspringt, so daß beide als ein Ganzes abfallen. 25.

— — von mehr als zwei Schuppen bedeckt. 26.

25. Knospen achtzeilig, länger als breit, fast gleich-breit und angedrückt . . . . . *Salix alba* L.

— — fünfzeilig; die Laubknospen so breit oder fast so breit, als lang, stumpf-herzförmig, angedrückt mit abstehender Spitze; die Blüthenknospen groß und dick, anfangs kugelig und schwarz-

braun, später mehr gestreckt, gegen die Spitze hellbraun . . . *Salix caprea* L.

26. Die Knospen halbkugelig, die äußeren Knospenschuppen olivengrün mit harzartigen aromatisch riechenden Absonderungen in Form kleiner Körnchen, die inneren kurz-graufilzig; die Blattnarbe groß und dreilappig . . . . . *Juglans regia* L.
— — eiförmig, zuweilen stumpfzugespitzt. 27.
— — spitzig, spindelförmig oder kegelförmig. (Wenn dieselben in der Entwickelung so weit vorgeschritten sind, daß die Knospenschuppen oben aus einander treten, um den jungen Trieb hindurchzulassen, erscheinen sie oben zuweilen etwas abgestumpft, aber in diesem Falle doch stets deutlich kegelförmig.) 29.

27. Knospen stumpf-eiförmig, am Grunde etwas erweitert, rothbraun, glatt und glänzend; die äußere Rinde blättert ab . . . . . *Sorbus torminalis* Crtz.
— — eiförmig, zuweilen stumpfzugespitzt, matt mit feiner Behaarung; die Rinde bilde eine dicke längs-rissige Borke. 28.

28. Knospen eiförmig, hellbraun, Knospenschuppen mit feinen weißen Härchen, namentlich am Rande besetzt *Quercus pedunculata* L.
— — stumpf-zugespitzt, gegen die Spitze hin stärker- und länger-weiß-behaart . . . . . *Quercus sessiliflora* Ehrh.

29. Knospen spindelförmig, Knospenschuppen braun, runzelig, die untersten gegen die Spitze hin silber-

weiß, am Ende meist ausgerandet mit hervortretender Spitze . . . *Prunus padus* L.

— — kegelförmig und spitz. 30.

30. Die äußere Rinde fällt in schuppenförmigen Fetzen ab; Knospenschuppen mit hervorragender Spitze, zum Theil grau-filzig; die unteren Aeste bei der wilden Form häufig dornig . . . . . *Pyrus Malus* L.

Die Rinde bleibt glatt, oder bildet eine rissige Borke, oder blättert sich auch zuweilen ohne jedoch in Fetzen abzufallen. 31.

31. Die äußeren Knospenschuppen sind mehr oder minder runzelig mit in der Mitte vortretender Spitze. 32.

— — glatt ohne vortretende Spitze. 36.

32. Knospen braun, schmal und verhältnißmäßig lang, an der Spitze mit einigen abstehenden kurzen Haaren; die Knospenschuppen braun mit hellerem etwas zerschlitztem Rande . . . . . *Prunus domestica* L.

— — dick und verhältnißmäßig kurz. 33.

33. Knospenschuppen wenigstens am Ende lang-filzig-behaart. 34.

— — kahl oder nur am Rande bewimpert, oder nur stellenweise mit kurzen glänzenden Härchen besetzt. 35.

34. Knospenschuppen dunkelbraun . . *Sorbus aucuparia* L.

— — grünlich, braun-gerandet . *Sorbus Aria* Crntz.

35. Knospenschuppen roth oder grünlich, braun-gerandet; die Knospen, wenn sie sich öffnen, an der Spitze klebrig . . . . . *Sorbus domestica* L.

— — dunkelbraun, heller-gerandet, zuweilen an der Spitze oder Basis mit silberweißen oder goldgelben glänzenden kurzen Härchen besetzt; die unteren Aeste bei der wilden Form häufig dornig . . . . . *Pyrus communis* L.

36. Knospen klein, an der Basis mehlig-behaart; Rinde weißlich-grau . . . *Populus alba* L.

— — ziemlich gestreckt, ganz kahl. 37.

37. Knospen glänzend braun, nicht harzig; die Rinde an den jüngeren Stämmen und Stammtheilen graulich-gelbgrün, rautenförmig aufgerissen . . . . . *Populus tremula* L.

— — glänzend-hellbraun, harzig und nicht gleichmäßig kegelförmig, sondern an den Seiten höckerig; die Rinde schon frühzeitig borkig . . . . . *Populus nigra* L.

# Register


Seite

## A.

Abies . . . . . 58
— excelsa . . . . . 59. 61
— pectinata . . . . 59. 61
Abietineae . . . . . 55. 57
Acer . . . . . 13
— campestre . . . . . 13
— monspessulanum . . . 13
— opulifolium . . . . . 13
— platanoides . . . . 13. 64
— Pseudoplatanus . . . 13. 64
Acerineae . . . . . 5. 13
Aesculus Hippocastanum . 13. 64
Ahorn . . . . . 13
Alnus . . . . . 54. 55
— glutinosa . . . . 55. 62
— incana . . . . . 55. 62
— pubescens . . . . . 55
— viridis . . . . . 55
Alpenröschen . . . . . 36
Alpenrose . . . . . 36
Alpenweiden . . . . . 52
Ampelideae . . . . . 5. 13
Ampelopsis hederacea . . . 13
Amygdaleae . . . . . 4. 21
Amygdalinae . . . . . 45. 46
Amygdalus . . . . . 21
— communis . . . . 21
nana . . . . . 21
Andromeda . . . . . 35
— calyculata . . . 35
— polifolia . . . . 35
Andromede . . . . . 35
Apfelbaum . . . . . 28
Apocyneae . . . . . 7. 38
Aprikose . . . . . 21
Aquifoliaceae . . . . . 7. 37
Araliaceae . . . . . 6. 31
Arbutus . . . . . 35
— Unedo . . . . . 35
— uva ursi . . . . . 35

Seite

Arctostaphylos . . . . . 35
— alpina . . . . 35
— officinalis . . 35
Armeniaca . . . . . 21
— vulgaris . . . . 21
Aronia . . . . . 27
— rotundifolia . . . . 28
Artocarpeae . . . . 7. 8. 41
Asparageae . . . . . 10. 59
Astragalus . . . . . 16. 20
— aristatus . . . 20
Atragene alpina . . . . . 11
Azalea . . . . . 34
— procumbens . . . . 36
Azalie . . . . . 36

## B.

Bärentraube . . . . . 35
Bandweiden . . . . . 48
Berberideae . . . . . 4. 11
Berberis vulgaris . . . . 11
Besenstrauch . . . . . 17
Betula . . . . . 54
— alba . . . . . 54. 62
— fruticosa . . . . . 55
— intermedia . . . . 55
— nana . . . . . 55
— pubescens . . . . 54. 62
Betulineae . . . . . 8. 54
Birke . . . . . 54
Birnbaum . . . . . 28
Blasenstrauch . . . . . 20
Blumenesche . . . . . 38
Bohnenbaum . . . . . 18
Brombeerstrauch . . . . . 23
Buche . . . . . 44
Buxbaum . . . . . 41
Buxus sempervirens . . . 41

Seite

## C.

Caesalpinieae . . . . . 4. 20
Calluna . . . . . 34
— vulgaris . . . . . 35
Capparideae . . . . . 4. 11
Capparis spinosa . . . . . 11
Capreae . . . . . 45 49
Caprifoliaceae . . . . . 6. 32
Carpinus . . . . . 9. 43. 44
— Betulus . . . . 44. 63
— duinensis . . . . 44
Castanea . . . . . 43. 44
— vulgaris . . . . 44. 63
Celastrineae . . . . . 5. 14
Celtideae . . . . . 9. 42
Celtis australis . . . . . 42
Ceratonia . . . . . 20
— Siliqua . . . . . 20
Cercis . . . . . 20
— Siliquastrum . . . . 21
Chenopodeae . . . . . 7. 40
Cistineae . . . . . 5. 12
Ciſtroſe . . . . . 12
Cistus . . . . . 12
— creticus . . . . . 12
— monspelliensis . . . 12
— salvifolius . . . . . 12
Clematis . . . . . 11
— alpina . . . . . 11
— Flammula . . . . 11
— Vitalba . . . . . 11
— Viticella . . . . 11
Colutea . . . . . 16. 20
— arborescens . . . 20
— cruenta . . . . . 20
Coniferae . . . . . 7. 55
Corneae . . . . . 6. 31
Cornus . . . . . 31
— mas . . . . . 31
— sanguinea . . . . . 31
Coronilla . . . . . 16. 20
— Emerus . . . . . 20
— minima . . . . . 20
Corylus . . . . . 43. 44
— avellana . . . . . 44
— tubulosa . . . . . 44
Cotoneaster . . . . . 26
— vulgaris . . . 27
— tomentosa . . 28
Crataegus . . . . . 26. 27
— Azarolus . . . . 27
— monogyna . . . 27
— nigra . . . . . 27
— oxyacantha . . . 27
Cupressineae . . . . . 56
Cupressus . . . . . 56

Seite

Cupressus sempervirens . . 57
Cupuliferae . . . . . 9. 42
Cydonia . . . . . 27
— vulgaris . . . . 28
Cypreſſe . . . . . 57
Cytisus . . . . . 16. 18
— alpinus . . . . . 19
— austriacus . . . . 20
— biflorus . . . . . 20
— capitatus . . . . . 20
— glabrescens . . . . 19
— hirsutus . . . . . 20
— holopetalus . . . . 18
— Laburnum . . . . 19
— nigricans . . . . . 19
— prostratus . . . . . 19
— purpureus . . . . . 20
— radiatus . . . . . 18
— Ratisbonensis . . . . 20
— sagittalis . . . . 18
— sessilifolius . . . . 19
— spinescens . . . . 19
— spinosus . . . . . 18
— supinus . . . . . 19
— Weldeni . . . . . 19

## D.

Daphne . . . . . 40
— alpina . . . . . 40
— Blagayana . . . . 40
— Cneorum . . . . . 40
— collina . . . . . 40
— Laureola . . . . . 40
— Mezereum . . . . 40
— striata . . . . . 40
Dattelpflaume . . . . . 37
Diospyros Lotus . . . . . 37
Dryade . . . . . 23
Dryas . . . . . 22. 23
— octopetala . . . . . 23

## E.

Ebenaceae . . . . . 6. 37
Eberesche . . . . . 28
Eibe . . . . . 56
Eiche . . . . . 43
Elaeagneae . . . . . 10. 41
Elaeagnus . . . . . 10. 41
— angustifolia . . . 41
Empetreae . . . . . 4. 41
Empetrum nigrum . . . 40. 41
Ephedra distachya . . . . 56

Seite

Ephedrineae . . . . . 7. 56
Epheu . . . . . 31
Erdbeerbaum . . . . . 35
Erica . . . . . 34
— arborea . . . . . 36
— carnea . . . . . 36
— cinerea . . . . . 36
— herbacea . . . . . 36
— Tetralix . . . . . 35
— vagans . . . . . 36
Ericineae . . . . . 6. 34
Erle . . . . . 55
Eſche . . . . . 28
Euphorbiaceae . . . . 10. 41
Evonymus . . . . . 14
— europaeus . . . 14
— latifolius . . . . 14
— verrucosus . . . 14

## F.

Fagus . . . . . 43. 44
— sylvatica . . . . 44. 63
Feigenbaum . . . . . 41
Felſenmiſpel . . . . . 28
Ficus . . . . . 7. 41
— Carica . . . . . 41
Flieder . . . . . 38
Fragiles . . . . . 45. 46
Fraxinus . . . . . 9. 37
excelsior . . . 38. 64
— Ornus . . . . . 38
Frigidae . . . . . 45. 52

## G.

Gagel . . . . . 55
Gamander . . . . . 39
Geisblatt . . . . . 33
Genista . . . . . 16
— anglica . . . . . 18
— arcuata . . . . . 18
— dalmatica . . . . 18
— diffusa . . . . . 17
— elatior . . . . . 18
— germanica . . . . . 18
— Halleri . . . . . 17
— ovata . . . . . 17
— pilosa . . . . . 17
— procumbens . . . . 17
— scariosa . . . . . 17
— sericea . . . . . 17
— sylvestris . . . . 17
— tinctoria . . . . . 17

Seite

Ginſter . . . . . 17
Glaciales . . . . . 45. 52
Glasſchmalz . . . . . 40
Gletſcherweiden . . . . . 52
Granate . . . . . 30
Granateae . . . . . 5. 30
Grossularieae . . . . . 5. 30

## H.

Haide . . . . . 35
Haidekraut . . . . . 35
Hainbuche . . . . . 44
Hartriegel . . . . . 38
Haſelnußſtrauch . . . . 44
Heckſame . . . . . 17
Hedera Helix . . . . . 31
Heidelbeere . . . . . 33
Helianthemum . . . . . 12
— Fumana . . 12
— oelandicum . 12
— polifolium . . 12
— vulgare . . . 12
Hippocastaneae . . . . 4. 13
Hippophaë . . . . . 10. 41
— rhamnoides . . . 41
Hollunder . . . . . 32
Hopfenbuche . . . . . 44
Hornſtrauch . . . . . 31

## J.

Jasmineae . . . . . 6. 38
Jasminum officinale . . . . 38
Jasmin . . . . . 38
Ilex aquifolium . . . . . 37
Johannisbeere . . . . . 30
Johannisbrod . . . . . 20
Judasbaum . . . . . 21
Judendorn . . . . . 15
Juglandeae . . . . . 9. 42
Juglans regia . . . . . 42. 65
Juniperus . . . . . 55. 56
— communis . . . . 57
— macrocarpa . . . 57
— nana . . . . . 57
— Oxycedrus . . . . 57
— phoenicea . . . . 57
— Sabina . . . . . 57

## K.

Kappernſtrauch . . . . . 11
Kaſtanienbaum . . . . . 44
Kellerhals . . . . . 40
Kiefer . . . . . 58
Knackweiden . . . . . 46

Seite

Kreuzblume . . . . . 12
Kronenwicke . . . . . 20

L.

Labiatae . . . . . 7. 38
Lärche . . . . . 59
Larix . . . . . 58
— europaea . . . . 59. 62
Laurineae . . . . . 10. 40
Laurus nobilis . . . . . 40
Lebensbaum . . . . . 57
Ledum . . . . . 34. 36
— palustre . . . . . 36
Ligustrum . . . . . 37
— vulgare . . . . 38
Linde . . . . . 13
Lonicera . . . . . 32. 33
— alpigena . . . . 33
— caerulea . . . . 33
— Caprifolium . . . 33
— etrusca . . . . . 33
— implexa . . . . 33
— nigra . . . . . 33
— Periclymenum . . 33
— Xylosteum . . . . 33
Loranthaceae . . . . . 3. 31
Loranthus . . . . . 32
— europaeus . . . . 32
Lorbeer . . . . . 40

M.

Mäusedorn . . . . . 60
Mandelbaum . . . . . 21
Mandelweiden . . . . . 46
Maulbeerbaum . . . . . 42
Meerträubchen . . . . . 56
Mespilus . . . . . 27
— germanica . . . . 28
Mispel . . . . . 28
Mistel . . . . . 32
Morus . . . . . 8. 41
— alba . . . . . 42
— nigra . . . . . 42
Müllen . . . . . 40
Myrica gale . . . . . 55
Myricaria . . . . . 30
— germanica . . . . 30
Myriceae . . . . . 8. 55
Myrikarie . . . . . 30
Myrtaceae . . . . . 6. 30
Myrte . . . . . 30
Myrtus communis . . . . 30

Seite

N.

Nachtschatten . . . . . 38
Nerium . . . . . 38
— Oleander . . . . . 38
Niccoline . . . . . 39

O.

Oelbaum . . . . . 38
Olea . . . . . 37
— europaea . . . . . 38
Oleander . . . . . 38
Oleaster . . . . . 41
Oleaceae . . . . 4. 6. 9. 37
Ornus . . . . . 4. 37
— europaea . . . . . 38
Ostrya . . . . . 9. 43. 44
— carpinifolia . . . . . 44

P.

Paliurus . . . . . 14
— aculeatus . . . . 15
Papilionaceae . . . . . 4. 16
Pappel . . . . . 53
Persica . . . . . 21
— vulgaris . . . . . 21
Pfefferkraut . . . . . 39
Pfeifenstrauch . . . . . 30
Pfirsichbaum . . . . . 21
Pflaume . . . . . 21
Pfriemen . . . . . 17
Philadelpheae . . . . . 6. 30
Philadelphus coronarius . . 30
Phillyrea . . . . . 37
— media . . . . . 38
Pimpernuß . . . . . 14
Pinus . . . . . 57
— brutia . . . . . 59
— Cembra . . . . . 59. 62
— halepensis . . . . . 59
— Laricio . . . . . 58. 62
— maritima . . . . . 59
— Mughus . . . . . 58. 62
— nigricans . . . . . 58
— Pinea . . . . . 59
— Pinaster . . . . . 59. 61
— Strobus . . . . . 59. 62
— sylvestris . . . . 58. 61
— uncinata . . . . . 58
Pistacia . . . . . 10. 16
— Lentiscus . . . . 16
— Terebinthus . . . . 16
Pistacie . . . . . 16

Seite

Platane . . . . . 41
Platanus . . . . . 8. 41
— occidentalis . . . 42
— orientalis . . . . 41
Polygala Chamaebuxus . . 12
Polygaleae . . . . . 6. 12
Pomaceae . . . . . 6. 26
Populus . . . . . 45. 53
— alba . . . . . 53. 67
— balsamifera . . . 53
— canescens . . . . 53
— dilatata . . . . . 54
— monilifera . . . . 54
— nigra . . . . 54. 67
— pyramidalis . . . 54
— tremula . . . . 53. 67
Porſt . . . . . 36
Prasium . . . . . 38
— majus . . . . . 39
Pruinosae . . . . . 45. 47
Prunus . . . . . 21
— avium . . . . . 22. 62
— cerasifera . . . . 22
— Cerasus . . . . . 22
— Chamaecerasus . . 22
— domestica . . . . 22. 66
— insititia . . . . . 22
— Mahaleb . . . . . 22
— Padus . . . . . 22. 66
— spinosa . . . . . 22
Punica Granatum . . . . 30
Purpureae . . . . . 45. 47
Purpurweiden . . . . . 47
Pyrus . . . . . 27. 28
— Amelanchier . . . 28
— amygdaliformis . . 28
— communis . . . . 28. 67
— Malus . . . . . 28. 66
— nivalis . . . . . 28
— Pollveria . . . . . 28

## Q.

Quercus . . . . . 43
— Cerris . . . . . 43
— coccifera . . . . 44
— Ilex . . . . . 44
— pedunculata. . . 44. 65
— pubescens . . . . 43
— sessiliflora . . . 44. 65
— Suber . . . . . 44
Quitte . . . . . 28

## R.

Ranunculaceae . . . 3. 9. 10. 11
Rauſchbeere . . . . . 41
Rhamneae . . . . . 5. 14

Seite

Rhamnus . . . . . 14. 15
— Alaternus . . . . 15
— alpina . . . . . 16
— cathartica . . . . 15
— frangula . . . . 15
— infectoria . . . . 15
— pumila . . . . . 15
— rupestris . . . . 15
— saxatilis . . . . 15
— tinctoria . . . . 15
Rhododendron . . . . 34. 36
— ferrugineum . . 36
— hirsutum . . . 36
— intermedium . 36
— latifolium . . 36
Rhodothamnus . . . . 34. 36
— Chamaecistus . 36
Rhus . . . . . 4. 16
— Cotinus . . . . . 16
— Toxicodendron . . . 16
Ribes . . . . . 30
— alpinum . . . . . 31
— Grossularia . . . . 30
— nigrum . . . . . 31
— petraeum . . . . 31
— rubrum . . . . . 31
Riemenblume . . . . . 32
Robinia . . . . . 16. 20
— Pseudo-acacia . . 20. 62
Rosa . . . . . 22. 23
— alpina . . . . . 24
— arvensis . . . . . 24
— canina . . . . . 26
— ciliato-petala . . . 26
— cinnamomea . . . 25
— gallica . . . . . 24
— gentilis . . . . . 25
— glandulosa . . . . 25
— lucida . . . . . 24
— lutea . . . . . 24
— pimpinellifolia . . 25
— pomifera . . . . 26
— punicea . . . . . 24
— reversa . . . . . 25
— rubiginosa . . . . 26
— rubrifolia . . . . 25
— sempervirens . . . 24
— spinulifolia . . . . 25
— systyla . . . . . 25
— tomentosa . . . . 26
— turbinata . . . . 25
Rosaceae . . . . . 3. 22
Roſe . . . . . 23
Roßkaſtanie . . . . . 13
Rosmarin . . . . . 39
Rosmarinus . . . . . 38. 39
— officinalis . . . 39
Rubus . . . . . 22

Seite

Rubus caesius . . . . . 23
— fruticosus . . . . . 23
— Idaeus . . . . . 23
Rüſter . . . . . 42
Ruscus . . . . . 59. 60
— aculeatus . . . . . 60
— Hypoglossum . . . 60

## S.

Salbey . . . . . 39
Salicineae . . . . . 8. 44
Salicornia fruticosa . . . . 40
Salix . . . . . 44
— acuminata . . . . . 47
— acutifolia . . . . . 47
— alba . . . . . 46. 64
— ambigua . . . . . 50
— amygdalina . . . . . 47
— angustifolia . . . . 51
— arbuscula . . . . . 52
— aurita . . . . . 51
— babylonica . . . . . 46
— caesia . . . . . 52
— Caprea . . . . . 51. 65
— cinerea . . . . . 51
— cuspidata . . . . . 46
— daphnoides . . . . . 47
— depressa . . . . . 52
— Doniana . . . . . 48
— fragilis . . . . . 46
— glabra . . . . . 50
— glauca . . . . . 52
— grandifolia . . . . . 51
— hastata . . . . . 50
— Hegetschweileri . . . 50
— herbacea . . . . . 53
— hippophaëfolia . . . 47
— holosericea . . . . . 51
— incana . . . . . 49
— Lapponum . . . . . 52
— mollissima . . . . . 49
— myrsinites . . . . . 52
— myrtilloides . . . . 50
— nigricans . . . . . 50
— pentandra . . . . . 46
— phylicifolia . . . . . 50
— Pontederana . . . . 48
— purpurea . . . . . 48
— repens . . . . . 51
— reticulata . . . . . 53
— retusa . . . . . 53
— riparia . . . . . 49
rosmarinifolia . . . . 51
— rubra . . . . . 48
— salviaefolia . . . . . 49
— Seringeana . . . . . 49

Seite

Salix serpyllifolia . . . . 53
— silesiaca . . . . . 51
— Smithiana . . . . . 48
— stipularis . . . . . 49
— undulata . . . . . 47
— viminalis . . . . . 49
Salweiden . . . . . 49
Salvia . . . . . 39
— officinalis . . . . . 39
Sambucus . . . . . 32
— nigra . . . . . 32
— racemosa . . . . . 32
Sanddorn . . . . . 41
Sarothamnus . . . . . 17
— scoparius . . . 17
— vulgaris . . . 17
Satureja . . . . . 38. 39
— montana . . . . 39
— pygmaea . . . . 39
— variegata . . . . 39
Sauerdorn . . . . . 11
Schimmelweiden . . . . . 47
Schneeball . . . . . 32
Schotendorn . . . . . 20
Seidelbaſt . . . . . 40
Singrün . . . . . 38
Smilax . . . . . 59
— aspera . . . . . 59
Solaneae . . . . . 7. 38
Solanum Dulcamara . . . 38
Sonnenröschen . . . . . 12
Sorbus . . . . . 26. 29
— Aria . . . . . 29. 66
— aucuparia . . . . 29. 66
— Chamaemespilus . . 30
— decipiens . . . . . 29
— domestica . . . . 29. 66
— hybrida . . . . . 29
— intermedia . . . . 29
— latifolia . . . . . 30
— scandica . . . . . 29
— torminalis . . . . 29. 65
Spartium . . . . . 16. 17
— junceum . . . . 17
— scoparium . . . . 17
Spiraea . . . . . 23
— chamaedryfolia . . . 23
— decumbens . . . . 23
— salicifolia . . . . . 23
— ulmifolia . . . . . 23
Spierſtaude . . . . . 23
Spindelbaum . . . . . 14
Stachelbeere . . . . . 30
Staphylea pinnata . . . . 14
Stechdorn . . . . . 15
Stechpalme . . . . . 37
Stechwinde . . . . . 59
Steinlinde . . . . . 38

Seite

Steinmispel . . . . . 27
Sumach . . . . . 16
Syringa . . . . . 37
— vulgaris . . . . 38

## T.

Tamariscineae . . . . 4. 30
Tamariske . . . . . 30
Tamarix . . . . . 30
— africana . . . . 30
— gallica . . . . . 30
Tanne . . . . . 59
Taxbaum . . . . . 56
Taxineae . . . . . 56
Taxus baccata . . . . 56. 61
Terebinthaceae . . . 4. 10. 16
Teucrium . . . . . 39
— flavum . . . . . 39
Thuja . . . . . 56
— occidentalis . . . . 57
Thymeleae . . . . . 10. 40
Thymian . . . . . 39
Thymus . . . . . 39
— Serpyllum . . . . 39
— vulgaris . . . . . 39
Tilia . . . . . 13
— grandifolia . . . . 13. 63
— parvifolia . . . . 13. 63
Tiliaceae . . . . . 5. 13
Tragant . . . . . 20

## U.

Ulex . . . . . 17
— europaeus . . . . . 17
Ulmaceae . . . . . 9. 42
Ulmus . . . . . 42
— campestris . . . 42. 63
— effusa . . . . . 42. 63
— saberosa . . . . . 42

Seite

## V.

Vaccinieae . . . . . 6. 33
Vaccinium . . . . . 33
— intermedium . . 34
— Myrtillus . . . 34
— Oxycoccos . . . 33
— uliginosum . . . 34
— Vitis-idaea . . . 34
Verbenaceae . . . . . 7. 40
Viburnum . . . . . 32
— Lantana . . . . 32
— Opulus . . . . 32
— Tinus . . . . 32
Viminales . . . . . 45. 48
Vinca . . . . . 38
— minor . . . . . 38
Viscum . . . . . 31
— album . . . . . 32
— Oxycedri . . . . 32
Vitex agnus castus . . . . 40
Vitis vinifera . . . . . 14

## W.

Wachholder . . . . . 56
Waldrebe . . . . . 11
Wallnußbaum . . . . . 42
Wegdorn . . . . . 15
Weide . . . . . 45
Weinrebe . . . . . 14
Weißdorn . . . . . 27

## Z.

Zaunrebe . . . . . 13
Zizyphus . . . . . 14
— vulgaris . . . . 15
Zürgelbaum . . . . . 42

# Druckfehler.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Seite | 202 | statt | caliciflorae | lies | calyciflorae. |
| „ | 219 | „ | „ | „ | „ |
| „ | 369 | „ | Frühlorgel | „ | Frühlorchel. |
| „ | „ | „ | Stockmorgel | „ | Stockmorchel. |
| „ | „ | „ | Morgel | „ | Morchel. |
| „ | „ | „ | Spitzmorgel | „ | Spitzmorchel. |

New York Botanical Garden Library
QK47 .D6 1858 gen
Dobner, Eduard Phil/Lehrbuch der Botanik
3 5185 00105 2644